
UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01532004 7

Kryptogamenflora der Mark Brandenburg

Band Va

Kryptogamenflora

der Mark Brandenburg

und angrenzender Gebiete

herausgegeben

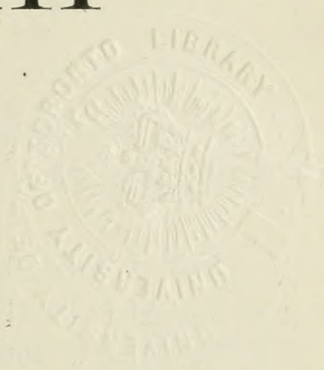
von dem

Botanischen Verein der Provinz Brandenburg

Band Va

Leipzig
Verlag von Gebrüder Borntraeger
1914

Pilze III



Uredineen

von

H. Klebahn

Ustilagineen, Auriculariineen, Tremellineen

von

G. Lindau

Mit 380 in den Text gedruckten Abbildungen

Leipzig
Verlag von Gebrüder Borntraeger
1914

Heft I	(Seite 1—160)	erschien am	27. August	1912
„ II	(„ 161—400)	„ „	31. März	1913
„ III	(„ 401—640)	„ „	20. August	1913
„ IV	(„ 641—800)	„ „	1. Dezember	1913
„ V	(„ 801—946)	„ „	20. Juli	1914

Druck von E. Buchbinder (H. Duske), Neuruppin.

II. Klasse: Basidiomycetes.

Hauptfruktifikation mit Basidien oder basidienähnlichen Konidienträgern.

Übersicht der Unterklassen.

A. Bildung von Sporen (Chlamydosporen) durch Zerteilung des Mycels. Auskeimung der Sporen in basidienähnliche Konidienträger oder seltner in sterile Mycelien . . . **I. Hemibasidii.**

B. Echte Basidien unmittelbar vom Mycel gebildet, seltner ein Chlamydosporenstadium eingeschoben . . . . **II. Eubasidii.**

I. Unterklasse: **Hemibasidii (Ustilagineae)**

von **G. Lindau.**

Mit dem Namen „Brandpilze“ faßt man verschiedenartige Parasiten höherer Pflanzen zusammen, die sich in ihrem Entwicklungsgang ähnlich verhalten und alle die Eigenschaft haben, die gesamte Nährpflanze oder Teile von ihr zum Absterben zu bringen. Lange bevor man den Zusammenhang der Brandkrankheiten mit ihren Erregern ahnte, kannten die Landleute den Brand als gefürchtete Krankheit des Getreides. Eine Stelle des alten Testamentes, sowie mehrere Angaben klassischer Schriftsteller lassen nur die Annahme zu, daß man bereits im Altertum den Getreidebrand kannte und fürchtete. Man schrieb allerdings sein Auftreten widrigen Witterungseinflüssen zu. Diese geringen Kenntnisse wurden erst im 18. Jahrhundert vermehrt, als man den Pilzen mehr Verständnis und Aufmerksamkeit entgegenbrachte.

Wenn wir von früheren Erwähnungen bei botanischen Schriftstellern absehen, so wäre als erster, der bereits eine gewisse Kenntnis besaß, Persoon zu nennen und von ihm aus läßt sich verfolgen, wie unser Verständnis für die Brandpilze allmählich durch Forscher wie E. Fries, Tulasne, de Bary, Fischer

von Waldheim, Woronin, Cornu, Schroeter gefördert wird, um in den Arbeiten Brefelds den vorläufigen Abschluß zu erreichen. Brefeld hat in seinen Untersuchungen eigentlich alles zusammengefaßt, was wir von der Gruppe wissen, und hat für die Erkenntnis des Entwicklungsganges und der Biologie neue und ungeahnte Wege eingeschlagen. Es kann aber bei einer Provinzialflora nicht auf eine Würdigung der Leistungen der einzelnen Mykologen ankommen, als vielmehr auf einen kurzen Abriß über die Arbeit derjenigen, die als Sammler und Forscher den Ustilagineen in der Provinz ihre Aufmerksamkeit zugewendet haben.

Schon Rebentisch hat in seinem Prodromus einige Arten aufgeführt, mischt sie aber noch mit Rostpilzen zusammen, wie es damals allgemein üblich war. Link und Schlechtendahl kannten bereits eine ganze Anzahl dieser Pilze und beschrieben neue Formen. Rabenhorst durchforschte den äußersten Süden des Gebietes, Lasch die Nordostecke bei Driesen. Der unermüdliche A. Braun sammelte auch bei uns viele Vertreter der Gruppe. Von den siebziger Jahren an erwacht dann ein größeres Interesse. Vor allen hat P. Magnus im Laufe der letzten Jahrzehnte in allen Teilen der Provinz, wesentlich aber in der Umgebung von Berlin gesammelt und seine Erfahrungen in einer Übersicht der Brandpilze der Provinz 1895 und 1896 in den Verhandlungen des Botanischen Vereins niedergelegt. P. Sydow hat in seiner Mycotheca marchica und in den Ustilagineen reiches Material aus allen Teilen Brandenburgs der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Neben gelegentlichen Sammlern waren es Ule und Urban, die in den siebziger Jahren eifrig Ustilagineen gesammelt haben, sowie später Hennings. Ihm besonders ist es zu danken, daß wir die Brandpilze des alten Botanischen Gartens und die der näheren Umgebung Berlins so ziemlich vollständig kennen. In neuerer Zeit hat Jaap den Nordwesten des Gebietes genauer untersucht.

Wenn wir wohl auch sagen können, daß der Bestand an Ustilagineen so ziemlich bekannt ist und nur unwesentliche Vermehrung erfahren dürfte, so sind wir doch noch weit entfernt, die Verbreitung der Brandpilze im Gebiet genauer zu überblicken. Eine Durchmusterung der Standorte bei den einzelnen Arten ergibt ohne weiteres, daß eigentlich nur die Umgebung Berlins

genau durchsucht ist. In allen übrigen Teilen des Gebietes sind gelegentliche Funde gemacht worden, ohne daß von einer eindringlichen Kenntnis die Rede sein kann. Die Frühlingsversammlungen des Vereins haben manchen guten Fund fernab von Berlin veranlaßt, aber alles das hilft über die Tatsache nicht hinweg, daß unser Wissen noch sehr lückenhaft ist und dringend der Ergänzung bedarf.

Seit der Bearbeitung von Magnus vor 17 Jahren ist kaum neues Material hinzugekommen. Ich muß mich deshalb allenthalben auf diese sorgfältige Arbeit stützen. Der Bestand an Ustilagineen ist fast mit dem Schlesiens gleich; es fehlen uns einige Gebirgsformen, während unser Gebiet einige Arten aufweist, die in Niederschlesien sicher noch gefunden werden dürften. Einen näheren Vergleich unterlasse ich an dieser Stelle.

Merkmale. Das Hauptmerkmal der Ustilagineen besteht in der Bildung der Chlamydosporen und ihrer charakteristischen Auskeimung. Brefeld erkannte zuerst, daß die Ustilagineen in ihrem Auskeimungsprodukt mit den Basidiomyceten die meisten Berührungspunkte hätten, und erhob deshalb die Gruppe zu einer besonderen Klasse der Hemibasidii, deren Konidienträger basidienähnlich, d. h. noch unregelmäßig in ihrer Form, Sporenzahl usw. sind. Er stellte die Hemibasidii als eine Art Zwischengruppe zwischen Basidiomyceten und Phycomyceten hin, wobei er allerdings mehr den Anschluß an erstere betonen als den Ausgangspunkt von letzteren angeben konnte.

Wir müssen als wichtigste Merkmale, die durch die folgenden Abschnitte zu ergänzen sind, angeben:

Parasiten auf höheren Pflanzen mit fast ausschließlich interzellularem vegetativen Mycel, das lokalisiert oder durch die ganze Pflanze verbreitet sein kann. Sporenbildung nur lokalisiert durch Zerfall des Mycels oder gedrängt entstehender Zweige in einzelne Abschnitte. Diese Sporen sind Chlamydosporen und keimen entweder sofort oder nach einer Ruhepause aus. Sporen einzeln oder in bestimmt geformten Ballen zusammentretend. Keimschläuche (Hemibasidien) entweder seltner mycelartig oder zylindrisch, ein- oder mehrzellig, an der Spitze und an den Querwänden Konidien erzeugend. Konidien wieder aussprossend oder auf der Nährpflanze

1*

sofort mit Keimschlauch austreibend. In einzelnen Fällen Mycelkonidienbildung am Mycel selbst oder an Trägern.

Vegetationsorgane. Als echte Parasiten besitzen die Brandpilze ein in der Nährpflanze lebendes Mycel, das in den Interzellularräumen wuchert und ins Innere der Zellen Haustorien entsendet. Diese Haustorien sind nur höchst selten blasig angeschwollene, sondern meist klumpig oder traubig verzweigte Seitenäste. Nach außen bricht das Mycel selten zum Zwecke der Konidienbildung durch (Entyloma). Die Mycelfäden sind meist dünn und zeigen mehr oder weniger reiche Verzweigung und Septierung. Erst gegen die Zeit der Sporenbildung wird beides reichlicher. Die Zweige des Mycels können gelegentlich auch in die toten Zellen der Nährpflanze eindringen, aber meist nur zum Zweck der Sporenbildung. Während in den meisten Fällen das Mycel von außen nicht sichtbar ist oder sich höchstens in Form von verfärbten Flecken auf den Blättern kund gibt (Entyloma, Doassansia), kommt es in anderen Fällen zu gallenartigen oder schwieligen Anschwellungen, die namentlich im Zustande der Sporenbildung sehr auffallend in die Erscheinung treten. Der Sitz des Mycels ist bei den einzelnen Arten sehr verschieden. Es kann die ganze Nährpflanze durchziehen oder von vornherein lokalisiert in einzelnen Teilen derselben sein. Diese Verhältnisse hängen von den Lebensbedürfnissen der Art ab, worüber der Abschnitt über die Biologie weitere Tatsachen bringen wird. Wenn aber das Mycel zur Sporenbildung schreitet, so konzentriert es sich stets auf ganz bestimmte Teile der Nährpflanze und ergreift niemals etwa die ganze Nährpflanze.

Fortpflanzung. Die wichtigste und auffallendste Art der Fortpflanzung ist die durch Chlamydosporen oder kurz Sporen genannt. Bei ihrem Eintritt beginnt am Orte der Sporenbildung das Mycel sich reichlich zu verzweigen und durch Scheidewände in kleinere Partien zu zerlegen, die dann direkt zu Sporen werden. Das Mycel kann entweder restlos aufgebraucht werden oder es bleiben winzige Stückchen oder einzelne Fäden übrig, die zwischen den Sporen liegen bleiben (z. B. Ustilago olivacea). Da die Sporen nicht immer einzeln, d. h. voneinander getrennt bleiben, sondern auch Sporenballen gebildet werden, so kommen für diese noch besondere Modifikationen in Betracht, deren Schilderung bei den

einzelnen Gattungen erfolgen mag. Die Sporenballen enthalten nicht immer gleichwertige Sporen, sondern häufig werden die wirklich fertilen Sporen umgeben von einer mehr oder weniger geschlossenen und regelmäßigen Hülle von Nebensporen, welche steril bleiben und dazu dienen, den Ballen zum Fliegen oder Schwimmen tauglich zu machen. Vielleicht dienen sie nebenbei auch zum Schutz und zur Wasseraufnahme.

Die Stellen der Nährpflanze, an denen Sporen erzeugt werden, treten nach Reifung der Sporen meist auffällig in die Erscheinung, indem Schwielen, Beulen oder Gallen gebildet werden, aus denen die dunklen Sporenhaufen als staubige Massen hervorkommen. Die einzelnen Arten verhalten sich dabei sehr verschieden.

Die Sporen selbst besitzen meist ein dunkles, dickes Epispor, das entweder glatt sein kann oder irgend welche Skulptur zeigt. Es finden sich feine Körnelungen oder stumpfe Warzen, Stacheln von sehr verschiedener Größe und endlich Leisten, welche netzartige, meist äußerst zierliche und regelmäßige Waben bilden. Keimporen sind an den Sporen nicht vorhanden. Außer dem Exospor besitzt die Spore ein hyalines, dünnes Endospor, das sich bei der Keimung schlauchartig hervorstülpt.

Der wichtigste Vorgang, der von jeher die Aufmerksamkeit der Forscher erregt hat, prägt sich in der Keimung der Sporen aus, die mit ihrer Mannigfaltigkeit wichtige Unterschiede bei den einzelnen Gattungen ergibt und zugleich den Hinweis auf den verwandtschaftlichen Anschluß der Brandpilze bietet. Keimungsversuche wurden seit Tulasne zahlreich angestellt, aber man ließ die Sporen nur in Wasser auskeimen. Erst Brefeld begann in zielbewußter Weise auch die Keimung in Nährlösungen zu studieren und zeigte, daß die Auskeimung dann in viel sichererer, aber auch meist in viel charakteristischerer Form vor sich geht als in dem nährstoffarmen Wasser. Allerdings wird das typische Bild durch das üppige Wachstum häufig etwas verwischt, aber durch gleichzeitige Auskeimung in Wasser war stets die Kontrolle möglich.

Die meisten Sporen keimen sofort aus und zwar in Nährlösung gewöhnlich eher als im Wasser, manche aber bedürfen einer längeren Ruhepause, meist die Zeit des Winters, ehe die Keimung eintritt. Im allgemeinen erfolgt die Keimung so, daß

das Exospor aufplatzt und das Endospor sich als Keimschlauch hervorstülpt. Dieser Keimschlauch kann ganz verschiedene Länge besitzen und wird bei den Ustilaginaceen durch Querwände gegliedert, während er bei den Tilletiaceen unseptiert ist. Die oft sehr regelmäßige Form des Keimschlauches gab bereits den früheren Beobachtern Anlaß, ihn für etwas Besonderes zu halten; er erhielt deshalb den Namen Promycel. Nachdem dann Brefeld erkannt hatte, daß das Promycel eine wirkliche Fruktifikation, einen Konidienträger, darstellt und als Vorläufer der Basidie zu gelten hat, schlug er den Namen Hemibasidie dafür vor, eine Benennung, die viel schärfer und bezeichnender als die ältere ist.

Die Hemibasidie stellt bei den Ustilaginaceen in den meisten Fällen einen kurzen zylindrischen Schlauch dar, der durch 1—3, seltner mehr Querwände gegliedert erscheint. In seltenen Fällen tritt die Umbildung der Hemibasidie zu einem verzweigten sterilen Mycel ein (Ustilago hypodytes, U. panici glauci), bisweilen bleibt die Hemibasidie gleichsam in der Spore stecken und die Konidien entstehen unmittelbar an der Spore (U. olivacea). Die Mannigfaltigkeit der äußeren Form zeigt am besten die Gattung Ustilago, auf die hier verwiesen sein mag.

An den Hemibasidien entstehen die Konidien (früher Sporidien genannt). Bei schmaler Ernährung wird an jeder Zelle der Hemibasidie eine Konidie gebildet und zwar bei der Endzelle an der Spitze, bei den anderen gewöhnlich oben unter der Scheidewand. Die ungeteilten Hemibasidien der Tilletiaceen bringen an der Spitze mehrere Konidien hervor (Kranzkörper).

In Wasserkulturen schließt die Entwicklung im allgemeinen damit ab. Bisweilen versucht eine Konidie einen kurzen Keimschlauch zu treiben, der aber bald still steht, bisweilen findet eine Kopulation zweier Konidien oder sogar von zwei Zellen einer Hemibasidie statt, besonders auffällig bei den Konidien von Tilletia. Derartige Kopulationen müssen als Hungerstadien aufgefaßt werden, indem sich zwei Konidien zusammenzutun versuchen, um eine normale Keimung zustande bringen zu können. Wahrscheinlich wird auf der Nährpflanze die Kopulation häufig stattfinden, damit ein kräftiger Keimschlauch zum Eindringen in das Gewebe sich bilden kann. Durch Hunger bedingt ist es auch aufzufassen, wenn eine Konidie zu einem Schlauch auskeimt und am Ende

eine etwas kleinere Konidie erzeugt und diese dann wieder in ähnlicher Weise auswächst.

Sobald genügend Nährstoffe bei saprophytischer Ernährung vorhanden sind, ändert sich das Bild wesentlich. Die Hemibasidien werden kräftiger, wachsen häufig unregelmäßig aus und bringen nicht eine, sondern gewöhnlich mehrere Konidien gleichzeitig oder nacheinander hervor. Die Konidien selbst kopulieren viel seltener, vermehren sich aber durch Hefesprossung, so lange die Nahrung vorhält. Die Zahl der keimfähigen Konidien vermehrt sich dabei ins Unendliche. Vergleicht man diese Sprossungen etwa mit denen der echten Hefen (Saccharomyces), so fällt sofort die große Ähnlichkeit auf. Da ich die Sprossungen der Saccharomyceten als rein myceliales Wachstum auffasse, indem statt der Gliederung durch Querwände eine Abgliederung der neuen Zellen erfolgt, so hätten wir es bei der Sprossung der Ustilagineenkonidien auch nur mit einer Art von mycelialer Vermehrung zu tun, die aus biologischen Gründen erfolgt. Die wenigen Konidien, die an der Hemibasidie gebildet werden, haben nur geringe Aussicht, daß sie auf eine infektionsfähige Nährpflanze treffen. Durch die Einschiebung der Sprossung, die stets erfolgt, wenn im Erdboden, in Dunghaufen usw. genügend Feuchtigkeit mit Nährstoffen zu Gebote steht, wird erreicht, daß sehr viele Zellen für die spätere Infektion zur Verfügung gehalten werden. Die Auffassung dieses Sproßstadiums vom morphologischen Gesichtspunkt aus tut indessen wenig zur Sache, da es ziemlich gleichgültig ist, ob die Sproßkonidie als wirkliche fruktifikative Spore oder als einzelliges Mycelstück betrachtet wird.

Alle diese Konidien können nun, sobald sie auf eine zusagende Nährpflanze kommen, mit einem Keimschlauch austreiben und die Infektion veranlassen, allerdings fast bei jeder Art in besonderer Weise, wie wir gleich sehen werden.

Biologie. Wenn wir die Teile der Nährpflanzen in Betracht ziehen, in denen die Sporenlager gebildet werden, so fällt es sofort auf, daß die meisten Arten die äußersten Enden der Achse bevorzugen, so die Staubblätter, Fruchtknoten und Samenknospen. Andere wieder bringen die Brandbeulen an den Stengeln oder Blättern hervor. Bisweilen tritt auch der eigenartige Fall ein, daß die Hauptachse gesund bleibt, dafür aber ein Seitensproß

infiziert ist. Es wird also von vornherein wahrscheinlich, daß in manchen Fällen das Mycel durch die ganze Pflanze verbreitet, in anderen wieder streng lokalisiert ist.

Obwohl wir in den meisten Fällen schon aus der äußeren Betrachtung mit einiger Wahrscheinlichkeit entscheiden können, welche von den beiden Möglichkeiten zutreffen wird, so hat doch erst Brefeld für einige Fälle in einwandsfreier Weise dargetan, wie die Infektion und die Ausbreitung des Mycels in der Nährpflanze erfolgt.

Der Haferflugbrand (Ustilago avenae) zerstört die Ährchen des Hafers, bildet aber nirgends sonst an der Pflanze Brandbeulen aus. Brefeld bewirkte die Infektion durch die in Nährlösung gezüchteten Sproßkonidien. Mit einem Zerstäuber wurden die Konidien auf junge Haferpflänzchen übertragen. Als Resultat ergab sich, daß nur ganz junge Keimpflanzen, bei denen das Scheidenblatt noch nicht durchstoßen war, infektionsfähig waren. Der Keimschlauch dringt in das junge Gewebe ein und bildet ein reich verzweigtes Mycel, das nach dem Scheitel der Achse hinwächst. In dem Maße, wie die junge Pflanze sich streckt, wächst nun das Mycel am Scheitel weiter, bis es schließlich in den jungen Blütenteilen Gelegenheit findet, die Brandlager auszubilden. Nicht in jedem Falle aber erreichen die Pilzfäden den Scheitel. Häufig erfolgt das Wachstum der Pflanze so schnell, daß das Mycel nicht mehr mit kann, sondern vom Scheitel zurückbleibt. Solche Pflanzen werden nicht brandig. Das Mycel wird in diesem Falle in den erstarkten Geweben gleichsam eingekapselt und Spuren davon lassen sich in der ganzen Pflanze nachweisen. Ähnliche Verhältnisse bietet auch der Hirsebrand.

Es läßt sich nun leicht erklären, woher es kommt, daß bei anderen Arten die Hauptachse brandfrei ist, während ein Seitentrieb brandig wird. Die Infektion hat in solchen Fällen einmal bei der jungen Pflanze stattgefunden, ist aber nicht bis zum Scheitel vorgedrungen, sondern in den Geweben stecken geblieben. Sobald nun ein Seitentrieb angelegt wird, findet das eingekapselte Mycel die Gelegenheit, hinein zu wachsen und die Blüten zu infizieren (U. perennans).

Ein anderer Typus der Infektion wird durch den Maisbrand dargestellt. Hier können die Brandbeulen an allen Teilen der

Nährpflanze entstehen. Brefeld zeigte, daß die Infektion bei allen jungen, noch wachstumsfähigen Teilen erfolgen kann, daß aber der eingedrungene Keimschlauch dann ein völlig lokalisiertes Mycelgeflecht bildet, das für die Bildung der Brandsporen verbraucht wird.

Diese beiden Typen der Infektion lassen sich noch aus einem anderen Grunde begreiflich machen. Der Haferbrand bildet Sproßkonidien, die im Erdboden oder im Dung wachsen und nun vom Erdboden aus die Ansteckung bewirken. Deshalb genügt es, wenn die Keimpflanze infektionsfähig ist. Beim Maisbrand dagegen tritt die Aussprossung nicht allein in Flüssigkeit ein, sondern erfolgt viel häufiger in der Luft. Die Luftkonidien werden dann durch den Wind übertragen; es hätte hier also keinen Sinn, wenn nur die Keimpflanze infektionsfähig wäre, sondern es müssen alle Teile der Pflanze, so lange sie noch in jugendlichem Zustande sich befinden, für den Pilz erreichbar sein.

Noch anders liegen die Verhältnisse bei Flugbrandarten, wie Ustilago tritici und nuda, wo keine Konidien gebildet werden, sondern die Hemibasidien zu sterilen Mycelien auskeimen. In solchen Fällen konnte nur an eine direkte Blüteninfektion gedacht werden, die durch die Brandsporen selbst hervorgerufen werden mußte. Brefeld infizierte mit den Brandsporen die jungen Blüten von Weizen und Gerste, indem er teils mit dem Pinsel die Brandsporen auf die Narbe auftrug, teils sie aufblies, indem er vorher die ganze Ähre in einen unten mit Watte verschlossenen Zylinder steckte. Die Sporen keimten auf den Narben und jungen Fruchtknoten aus. Die aus den so infizierten Blüten hervorgegangenen Samenkörner waren vollständig normal. Wurden sie im folgenden Jahre unter den nötigen Vorsichtsmaßregeln ausgesäet, so entstanden bis 100 Prozent total brandiger Ähren. Dagegen ergab die versuchte Infektion der jungen Keimpflänzchen gesunder Samen kein Resultat, wenn die Brandsporen, wie etwa beim Haferbrand, der Erde beigemischt wurden, in der die Keimung der Samen vor sich ging. Es geht also die Infektion beim Weizen- und Gerstenbrand in den Blüten vor sich, der Pilz ruht im Samen während des Winters und wächst dann mit der jungen Pflanze hoch, um die Ähren brandig zu machen.

Ähnliche Verhältnisse herrschen wohl auch bei Brandarten, die in den Antheren von insektenblütigen Pflanzen ihre Lager ausbilden z. B. bei Ustilago violacea. Wenn auch Brefelds diesbezügliche Versuche durch äußere Umstände nicht vollständig beweisend erscheinen, so spricht doch das erreichte Resultat entschieden dafür, daß der Brand auch bei solchen Pflanzen in den Samen im Winter ruht und in der jungen Pflanze dann emporwächst.

Bei den Brandarten von Wasserpflanzen (Doassansia) kann als übertragendes Vehikel nur das Wasser in Frage kommen. Deshalb erscheinen die Sporenballen dieser Brandarten auch mit Einrichtungen versehen, welche sie zum Schwimmen auf der Wasseroberfläche befähigen (Hüllzellen).

Diese wenigen genau untersuchten Beispiele zeigen deutlich, daß die Brandsporen, ähnlich wie die Pollenkörner, durch den Wind, die Insekten und das Wasser übertragen werden können oder auch wie beim Haferbrand durch direkte Berührung mit den Konidien.

Bekämpfung. Nach den verschiedenen Typen der Übertragung hat sich dann auch die Bekämpfung der Flugbrandarten des Getreides zu richten.

Als Brefeld gezeigt hatte, daß sich in nährstoffhaltigen Flüssigkeiten die Konidien in unendlicher Sprossung vermehren konnten, da setzte man mit der Bekämpfung an diesem Punkte ein. Werden brandige Ähren auf den Düngerhaufen geworfen, so muß natürlich die Produktion der Sproßkonidien solange erfolgen, wie noch verfügbare Nährstoffe vorhanden sind. Je frischer der Dünger war, wenn er wieder auf dem Felde zur Verwendung kam, um so eher war die Infektion durch die Sproßkonidien zu befürchten. Es standen dann eben noch genügende Nährstoffe zu Gebote und außerdem hatte die Infektionskraft des Pilzes durch eine zu lange saprophytische Ernährung noch nicht gelitten. Man lagerte deshalb den Dünger möglichst lange ab, ehe man ihn verwendete, ein Verfahren, das die Praxis meist schon instinktiv zur Anwendung gebracht hatte. Diese Art der Infektion würde nach unserer heutigen Erkenntnis hauptsächlich beim Haferbrand zu befürchten sein.

Ein weiterer Weg wurde dann eingeschlagen, indem man das Saatgut beizte d. h. sterilisierte. Man tut dies mit Kupfervitriollösung, heißem Wasser oder Formaldehyd. Durch diese Beizverfahren erreicht man natürlich die Abtötung der außen an den Körnern hängenden Sporen, aber eine Gewähr gegen eine spätere Infektion der Keimpflanze durch den verseuchten Boden gewinnt man natürlich nicht.

Nachdem nun die Blüteninfektion beim Weizen- und Gerstenbrand erkannt und damit festgestellt ist, daß der Brand im Innern des Samens überdauert, erweist sich natürlich die genannte Art von Vorbeugung oder Bekämpfung als illusorisch. Dazu kommt, daß die brandkranken Körner sich in nichts von den gesunden äußerlich unterscheiden lassen. Es bleibt deshalb nur eine Art der Vorbeugung übrig, daß man sorgfältig den Ursprungsort des Saatgutes feststellt. Hat dort der Brand im Erntejahr geherrscht, so kann man sicher darauf rechnen, daß in vielen Körnern der Brand sitzt; herrschte dagegen kein Brand, so kann man auch unbedenklich das Saatgut als gesund ansehen.

In der Theorie sieht natürlich diese Bekämpfungsart sehr viel versprechend aus, aber in der Praxis ergibt sich allein daraus die größte Schwierigkeit, daß sich die Ursprungsstelle des Saatgutes und der Befall durch Brand gewöhnlich nicht feststellen lassen. Deshalb hat Appel noch einen letzten Weg versucht, der bisher gute Erfolge gezeitigt hat. Die Überlegung für diese Bekämpfungsart ist folgende. Das im Korn steckende Mycel ist während der Ruhe des Kornes unempfindlich. Sobald aber beim Beginn der Keimung die Zellen ihre Lebenstätigkeit zu entfalten beginnen, erwacht auch das Pilzmycel. In diesem Stadium ist es aber sehr empfindlich und es gilt deshalb, es gerade dann mit irgend einer Bekämpfungsart zu fassen. Man quillt die Körner in gewöhnlichem Wasser 4—8 Stunden lang ein und behandelt sie dann 10 Minuten lang mit Wasser von 52—56 ° C. Die Körner werden dann möglichst schnell unter fortwährendem Umschaufeln getrocknet. Hat man einen Trockenapparat zur Verfügung, so werden die Körner wie oben vorgequollen und dann bei 58—60 ° im Apparat getrocknet. Diese Verwendung der Heißwassermethode, bei der nicht bloß außen anhängende Sporen, sondern auch das innere Mycel abgetötet wird, schadet der Keimkraft des Weizens

und der Gerste so gut wie gar nicht, so daß sie unbedenklich zur Anwendung kommen kann. Die Verwendbarkeit des Verfahrens hat sich bei den bisherigen Versuchen bewährt.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß es eine durchgreifende Methode der Bekämpfung der Getreidebrande nicht geben kann, sondern daß man für die Praxis je nach der Brandart verschiedene Wege der Bekämpfung einzuschlagen hat. Am besten mit unseren heutigen Kenntnissen stimmt das überein, was Appel in Form einer Tabelle wiedergibt. Das hauptsächlichste daraus ist:

Weizen: Tilletia, Steinbrand, Stinkbrand (Abschwemmen und Beizen mit Kupfervitriol- oder Formaldehydlösung).

„ : Ustilago tritici, Flugbrand, Staubbrand (Heißwasser mit Vorquellen).

Gerste: Ustilago nuda, Flugbrand, Staubbrand (Heißwasser mit Vorquellen).

„ : Ustilago hordei, Hartbrand, gedeckter Brand (Beizen mit Kupfervitriol- oder Formaldehydlösung).

Hafer: Ustilago avenae, Flugbrand, Staubbrand (Beizen oder gewöhnliche Heißwasserbehandlung).

Daß daneben noch eine sorgfältige Auswahl des Saatgutes zu erfolgen hat, braucht nicht erst betont zu werden. Wenn sich mit der beschriebenen Behandlung des Saatgutes auch nicht alle Schädigungen vermeiden lassen, so ist man doch imstande, sie auf ein ganz geringes Maß herabzudrücken, und das muß schließlich unser Hauptbestreben sein, denn eine völlige Unterdrückung der Brandkrankheiten wird wohl niemals glücken.

Die wichtigste Literatur über Brandpilze, soweit sie für unsere Zwecke in Betracht kommt, ist folgende:

Appel, O., Bekämpfung des Getreidebrandes (Flugbl. d. Deutsch. Landw. Ges. Nr. 8, 3. Aufl., 1910) cf. Ber. D. Bot. Ges. XXVII, 1909.

Appel, O. u. Gaßner, G., Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse von den Flugbrandarten des Getreides (Mitteil. K. Biol. Anstalt. Heft 3, 1907).

de Bary, A., Protomyces microsporus und seine Verwandte (Bot. Zeit. XXXII, 1874).

Brefeld, O., Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie. Heft V, 1883; XI, 1895; XII, 1895; XIII, 1905.

Ich habe im systematischen Teile der Kürze halber nicht bei jeder Art das Zitat gegeben; wer die genaueren Vorgänge bei der Keimung der Arten nachsehen will, muß das Werk zur Hand haben.

Clinton, G. P., North American Ustilagineae (Proc. Boston Soc. Nat. Hist. XXXI, 1904).

Cornu, M., Sur quelques Ustilaginées nouvelles ou peu connues (Ann. sc. nat. 6. sér., XV, 1883).

Dietel, P., Hemibasidii in Engl. Prantl. Nat. Pflanzenfam. I, 1**, 1898.

Fischer von Waldheim, A., Aperçu systématique des Ustilaginées. Paris 1877; ferner in Bot. Zeit. XXV, 1867, Pringsh. Jahrb. VII, 1869.

Hecke, L., Zur Theorie der Blüteninfektion des Getreides durch Flugbrand (Jahresb. Ver. Vertr. angew. Bot. III, 1906).

Jaap, O., Verzeichnis der bei Triglitz beobachteten Ustilagineen usw. (Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. XLII, 1900).

Kellermann u. Swingle in 2. Ann. Rep. Kansas Agric. Exp.-Stat. 1890.

Magnus, P., Die Ustilagineen der Provinz Brandenburg (Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. XXXVII, 1895). — Nachtrag (l. c. XXXVIII, 1896). Im Text abgekürzt als Ustil. und Nachtr.

Rostrup, E., Ustilagineae Daniae (Bot. Foren. Festskrift 1890).

Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum VIII, Pars 2, 1888.

Schellenberg, H. C., Die Vertreter der Gattung Sphacelotheca auf den Polygonum-Arten (Ann. myc. VII, 1907). Die Brandpilze der Schweiz in Beitr. zur Kryptogamenflora der Schweiz Bd. III, Heft 2. Bern 1911 (diese schöne und inhaltreiche Arbeit konnte leider nicht mehr benutzt werden, da das Manuskript vollständig abgeschlossen war).

Schlechtendahl, J., Flora berolinensis II, 1824.

Schroeter, J., Brandpilze in Schles. Krypt. Fl. Pilze I, 1887. — Über die Brand- u. Rostpilze Schlesiens (Abh. Schles. Ges. vat. Kult. 1872).

Tulasne, L. R. et Ch., Mémoire sur les Ustilaginées etc. (Ann. sc. nat. 3. sér., VII, 1847). — Second. mémoire etc. (l. c. 4. sér., II, 1854).

Ule, E., Mykologisches (Hedwigia XVII, 1878).

Winter, G., Brandpilze in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 1881.

Woronin, M., Beitrag zur Kenntnis der Ustilagineen in de Bary und Woronin Beiträge V (Abh. Senckenb. Nat. Ges. Frankfurt XII, 1882).

(Die genaueren Zitate, sowie weitere Literatur finden sich in Lindau u. Sydow, Thesaurus literaturae mycologicae usw.).

Systematik. Die Einteilung der Hemibasidii in Familien erfolgt ausschließlich auf Grund der Keimung der Brandsporen. Obwohl man bereits früher den Keimungsmodus berücksichtigte, führte doch Brefeld zuerst seine Anwendung durch und unterschied im Gegensatz zu früher nur die beiden Familien Ustilaginaceae und Tilletiaceae mit geteilten und ungeteilten Hemibasidien.

Bei der Abgrenzung der Gattungen liegt das Hauptgewicht auf der Bildung der Sporen, die teils durch Verbrauch des gesamten Mycels oder nicht, teils einzeln oder in Ballen entstehen. Der Bau der Sporenballen liefert dann noch weitere Unterscheidungsmerkmale.

Die Arten sind außerordentlich scharf angepaßt und nur wenige kommen auf mehreren Nährpflanzen vor und dann immer nur auf solchen derselben Familie oder Gattung.

Übersicht der Familien.

A. Hemibasidien meist schlauchartig, fast stets mehrzellig, an der Spitze und an den Querwänden Konidien bildend, sehr selten nur sterile Mycelien gebildet . . . . . **I. Ustilaginaceae.**

B. Hemibasidien schlauchartig, ungeteilt, an der Spitze meist zahlreiche Konidien bildend . . . . **II. Tilletiaceae.**

I. Familie: Ustilaginaceae.

Der Hauptcharakter der Familie besteht in der Mehrzelligkeit der Hemibasidien. Dadurch erweist sich die Ustilaginaceenhemibasidie als Vorläufer der Protobasidie der Auriculariaceen und Uredineen. Es gibt mannigfache Modifikationen der Grundform, bisweilen treten sogar sterile Mycelien an Stelle der fertilen Hemibasidie auf. Die Konidien entstehen stets an der Spitze oder unterhalb der Querwände.

Übersicht der Gattungen.

A. Sporen stets einzeln, nicht organisch zu Ballen vereinigt.
  a) Mycel bei der Sporenbildung vollständig aufgebraucht oder nur einzelne Fäden übrig bleibend. Hemibasidien verschieden . . . . **1. Ustilago.**
  b) Mycel ein sklerotienartiges Gewebe bildend.
    I. Äußere Partie des Sklerotiums zur Sporenbildung schreitend. Hemibasidien zweizellig und jede Zelle auf einem Sterigma Konidien bildend . . . . . **2. Cintractia.**
    II. Sporen im Innern in einer Ringzone gebildet, so daß eine sterile Mittelsäule stehen bleibt. Hemibasidien dreizellig, an den Querwänden Konidien bildend: **3. Sphacelotheca.**

B. Sporen organisch zu Ballen verbunden.
  a) Sporen zu zweien vereinigt . . . . . . **4. Schizonella.**
  b) Sporen zu mehr als zweien vereinigt.
    I. Sporen nur lose vereinigt, in der Jugend mit Gallerthülle umgeben . . . . **5. Sorosporium.**
    II. Sporen zu festen Ballen verbunden.
      1. Hemibasidien mit endständigen und seitenständigen Konidien . . . . **6. Tolyposporium.**
      2. Hemibasidien mit nur einer endständigen Konidie. **7. Thecaphora.**

1. Gattung: **Ustilago** Pers., Syn. Fung. S. 224 (1801); Fries Syst. III, 517.

Ableitung des Namens von ustilago, das von urere (brennen) kommt.

Mycel im Innern der Nährpflanze, bei der Sporenbildung meist vollständig aufgebraucht. Sporen durch Zerteilung des Mycels entstehend, zuletzt in mehr weniger großen, staubigen Lagern zusammenliegend. Keimung in Hemibasidien mit Querwänden und an der Spitze gebildet. Seltner Auskeimung in sterilen Mycelien.

Gegenüber Cintractia und Sphacelotheca zeichnet sich Ustilago dadurch aus, daß im Lager keine sterilen Mycelpartien bei der Reife vorhanden sind.

Brefeld hat von sehr vielen Arten die Keimung untersucht und kommt danach zu einer Teilung in drei Untergattungen:

1. Proustilago. Die an den Hemibasidien gebildeten Konidien keimen zu Mycelien oder Fruchtträgern von unbestimmter Gestalt aus, an deren Scheidewänden wieder Konidien entstehen.

2. Hemiustilago. Die Konidien erzeugen wieder Fruchtträger von der Form der Hemibasidien.

3. Euustilago. Die Konidien entstehen nur an den Hemibasidien und sprossen hefeartig aus.

Diese Einteilung läßt sich deshalb nicht vollständig durchführen, weil viele Arten noch nicht auf ihre Keimung untersucht worden sind. So gehören zu Proustilago die Arten U. grandis und longissima, zu Hemiustilago nur U. bromivora und Vaillantii, während die Hauptmenge zu Euustilago zu rechnen ist.

Bei der Aufführung der Species habe ich die Einteilung in diese drei Untergattungen nicht durchgeführt, sondern ich habe es für vorteilhafter gehalten, die Arten in der Reihenfolge der Nährfamilien nach der Anordnung des Englerschen Systems zu geben. Dadurch wird eine leichtere Übersicht erzielt, denn die Flora soll in erster Linie dem Bestimmen dienen. Die Keimung der Sporen, welche für die wissenschaftliche Anordnung stets die Hauptsache bleiben wird, ist für die Bestimmung einer Art meist nebensächlich und wird für den Floristen wegen der großen Schwierigkeit der Untersuchung kaum durchführbar sein.

Die Untersuchung des frischen Sporenmateriales sollte sich stets auf die Keimung in Wasser erstrecken. Das Arbeiten mit Nährlösungen wird unter gewöhnlichen Verhältnissen schwer gelingen, obgleich die typische Form der Keimung in den meisten Fällen erst dann hervortritt.

1. U. echinata Schroet. im 48. Jahresber. Ges. vat. Kult. Breslau, S. 92 (1870) u. Abh. Schles. Ges. Abt. Naturw. u. Med. S. 4 (1872); Magnus Ustil. S. 71.

Exsicc.: Sydow, Ustil. 354; Syd., Myc. germ. 668.

Sporenhaufen schwärzlich olivenbraun, in langen parallelen Schwielen in den Blättern sitzend. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 12—15 (selten bis 18) $\times$ 11—13 μ, mit gelbbraunem Epispor, das dicht mit stumpfen, ziemlich langen Stacheln besetzt ist.

In den Blättern, besonders den oberen, von Phalaris arundinacea auf den Warthewiesen bei Tamsel (Vogel), den Havelwiesen bei Rathenow (Orth),

bei Kyritz (Lauche). Wird wahrscheinlich auch in den Oder- und Netzeniederungen häufig zu finden sein.

2. U. sorghi (Link) Passer. in v. Thüm. Herb. myc. oec. 63 (1872); Magnus, Ustilag., Nachtr. S. 9. — Sporisorium sorghi Link Spec. Plant. II, 86 (1825).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 4304; Sydow, Ust. 57.

Sporenhaufen schwarz, grob pulverig, im Fruchtknoten (seltner in den Staubblättern) gebildet und ihn in einen länglichen, die Spelzen gewöhnlich wenig überragenden, häufig aber mit vortretenden und sehr auffälligen, mit einem dünnen Häutchen überzogenen Brandbeutel umwandelnd. Sporen kuglig oder länglich, bisweilen kantig, 5—7 × 4—5,5 μ, mit glattem, gelblich olivenbraunem Epispor. Hemibasidien zylindrisch, etwas oberhalb der Ursprungsstelle eingeschnürt. Konidien länglich, zahlreich.

Auf Sorghum vulgare im Sommer und Herbst.

Im Gebiet bisher nur in einem Garten in Steglitz (Sydow) und wohl nur eingeschleppt.

3. U. cruenta Kühn in Hamburg. Garten- u. Blumenzeit. XXVIII, 177 (1872).

Exsicc.: Sydow, Ust. 427.

Sporenhaufen schwärzlich-olivenfarben, in den Blütenrispen und Blütenstielen, seltner an Spelzen und Grannen rotbraune Pusteln bildend, die oft zu dicken, weiten ausgedehnten Schwielen zusammenfließen und Verkrümmungen der Rispe veranlassen. Sporen kuglig oder kurz ellipsoidisch, 5—8 × 5—7 μ, mit olivenbraunem, glattem Epispor. Hemibasidie fädig, meist vierzellig, Konidien seiten- und endständig, ellipsoidisch-spindelförmig. Sproßzellen ähnlich gestaltet.

Auf Sorghum vulgare im botanischen Garten zu Dahlem (Sydow), im Herbst nur einmal gefunden. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß die Art nur gelegentlich in das Gebiet eingeschleppt wird.

4. U. zeae (Beckm.) Unger, Einfl. d. Bod. S. 211 (1836). — Lycoperdon zeae Beckmann in Hannöv. Magaz. VI, 1330 (1768). — U. maydis (DC.) Corda, Icon. V, 3 (1842). — U. mays zeae (DC.) Magn. Ustil. S. 72 (1895).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 507; Sydow, Ustil. 28.

S. 21, Fig. 1. a) Keimende Spore, b) Luftkonidienbildung (nach Brefeld).

Sporenhaufen olivenbraun, verstäubend, an allen Teilen der Nährpflanze auftretend, besonders in den Blütenteilen, lokalisiert bleibend und große, kuglige oder sackförmige Anschwellung hervorrufend, die von einer derben, weißlichen, zuletzt aufplatzenden Haut umgeben werden. Sporen kuglig oder kurz ellipsoidisch, 8—13 × 8—10 μ, mit gelbbraunem, feinstachligem Epispor. Hemibasidien fädig, Konidien an den Querwänden und endständig gebildet, spindelförmig. Sproßzellen länglich spindelförmig.

Auf Zea mays im Spätsommer. Im Gebiet überall auf den kultivierten Pflanzen vorkommend.

Wie Magnus l. c. nicht mit Unrecht vermutet, dürfte der Maisbrand erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eingeschleppt worden sein, da die älteren Autoren, wie Rebentisch, Schlechtendahl, Rabenhorst usw. ihn nicht erwähnen.

5. U. Rabenhorstiana Kühn in Hedwigia XV, 4 (1876); Magnus, Ustil. S. 72.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 114; Sydow, Ustil. 20, 115.

Sporenhaufen schwarz, die Blütenteile mit den Spindeln zerstörend, der ganze Blütenstand in den Blattscheiden eingeschlossen bleibend oder nach seinem Hervortreten vollständig verstäubend. Sporen kuglig oder länglich ellipsoidisch, 8—10 × 8—11 μ, mit dunkelbraunem, dicht mit sehr kurzen, bei stärkerer Vergrößerung deutlich sichtbaren Stacheln besetztem Epispor. Hemibasidien zylindrisch. Konidien fehlend oder selten vorhanden, ellipsoidisch.

Auf Panicum lineare im Sommer in Berlin im Friedrichshain (Ule), bei Heinersdorf (Magnus), bei Grünau und Erkner (Sydow), bei Zehlendorf (Magnus), bei Spandau (Schroeter). Dürfte im Süden der Provinz noch aufzufinden sein.

6. U. panici glauci (Wallr.) Wint. in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 97 (1881); Magnus Ustil. S. 71. — Erysibe panicorum var. panici glauci Wallr. Fl. crypt. Germ. II, 216 (1833). — Ustilago neglecta Niessl in Verh. naturf. Ver. Brünn X, 156 (1872).

Exsicc.: Klotzsch, Herb. myc. 1296; Sydow, Myc. march. 237.

Sporenhaufen schwarz, im Fruchtknoten entstehend und ihn stark auftreibend. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 10—13 × 8—11 μ, mit gelbbraunem, dicht mit kurzen Stacheln besetztem Epispor. Sporen zu sterilen Mycelien auskeimend.

In den Fruchtknoten von Panicum glaucum und viride, die ganze Ähre gedunsen erscheinen lassend, im Spätsommer.

Im Gebiet nur auf P. glaucum bei Rangsdorf (Sydow), bei Driesen (Lasch). Wahrscheinlich viel häufiger. — In Anhalt im Kreis Dessau (Staritz).

7. U. panici miliacei (Pers.) Wint. in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 89 (1881); Magnus, Ustil. S. 72. — Uredo segetum var. panici miliacei Pers., Syn. S. 224 (1801). — Caeoma destruens Schlecht. Flor. Berol. II, 130 (1824).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 3008.

S. 21, Fig. 2. Keimende Spore (nach Brefeld).

Sporenhaufen schwarz, pulverig, den ganzen Blütenstand und die Blütenteile durchsetzend. Die erkrankten Blütenstände bleiben entweder als spindelförmige Anschwellung zwischen den Blattscheiden stecken oder treten zum Teil als verkrümmte und verbildete Rispen hervor. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 9—12 × 8—10 μ, mit glattem oder undeutlich punktiertem, gelbbraunem Epispor. Hemibasidie fädig, meist mit 3 Querwänden, häufig mit Schnallenbildung. Konidien seiten- und endständig, eiförmig bis länglich ellipsoidisch.

In den Blütenständen von Panicum miliaceum im Sommer. Im Gebiet sehr zerstreut, aber wohl wenig beachtet. Villenkolonie Grunewald (Hennings), im Botanischen Garten in Dahlem (Graebner), bei Burg im Spreewald (Magnus), bei Dahme (Groenland).

8. U. avenae (Pers.) Jensen, Charb. Céréal. S. 4 (1889); Magnus, Ustil. S. 69. — Uredo segetum var. avenae Pers. Tent. Disp. meth. Fung. S. 57 (1797).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 3338, 4214.

Sporenhaufen in den Ährchen, eine dunkel olivenbraune, staubige Masse bildend, ungefähr 6—12 mm lang, meist die Blütenteile vollständig zerstörend. Sporen fast kuglig oder oft mehr länglich, auf einer Seite etwas heller gefärbt, fein stachlig, 5 - 9 μ lang. Hemibasidien wie bei U. laevis.

In den Ähren von Avena-Arten im Sommer. Auf Avena sativa im ganzen Gebiet verbreitet, aber nirgends massenhaft; auf A. sterilis und A. tatarica im Berliner Botanischen Garten (Magnus); auf A. hybrida ebenda (Sydow); auf A. orientalis und strigosa bei Triglitz (Jaap).

9. U. laevis (Kellerm. et Swingle) Magnus Ustil. S. 69 (1896). — U. avenae var. laevis Kellerm. et Swingle in 2. Ann. Rep. Kansas Agr. Exp. Stat. S. 259 (1890). — U. Kolleri Wille in Bot. Notis. S. 10 (1893).

Exsicc.: Sydow, Ustil. 52.

Sporenhaufen in den Ährchen, eine schwarzbraune anhängende Masse bildend, meist klein und allseitig eingehüllt durch die Spelzen, später deutlich und die inneren und basalen Teile zerstörend. Sporen auf einer Seite etwas heller, mehr weniger kuglig oder seltner etwas mehr verlängert, glatt, 5—9, seltner 11 μ lang. Hemibasidien vierzellig, Konidien länglich, an der Spitze und an den Querwänden gebildet, weiter sprossend.

In den Ährchen von Avena-Arten im Sommer.

Auf A. sativa bei Berlin-Wilmersdorf (Magnus), bei Rixdorf (Scheppig), auf der Pfaueninsel (Magnus); auf A. nuda im Berliner Botanischen Garten (Hennings).

10. U. perennans Rost. in Overs. k. danske Vidensk. Selsk. Forh. S. 15 (1890); Magnus, Ustil. S. 71.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2008, 2625; Sydow, Ustil. 113.

Perennierendes Mycel in den perennierenden Teilen der Pflanze. Sporenhaufen in den Ährchen, gewöhnlich die inneren und basalen Teile zerstörend, seltner auf die Stielchen übergehend, länglich, etwa 3—8 mm lang, mit dunkel olivbraunen Sporenmassen. Sporen mehr weniger kuglig, bisweilen eiförmig bis ellipsoidisch, gewöhnlich auf einer Seite heller gefärbt, mehr weniger feinstachlig, besonders auf der helleren Seite, 5—8 μ lang.

In den Ährchen von Avena elatior im Sommer.

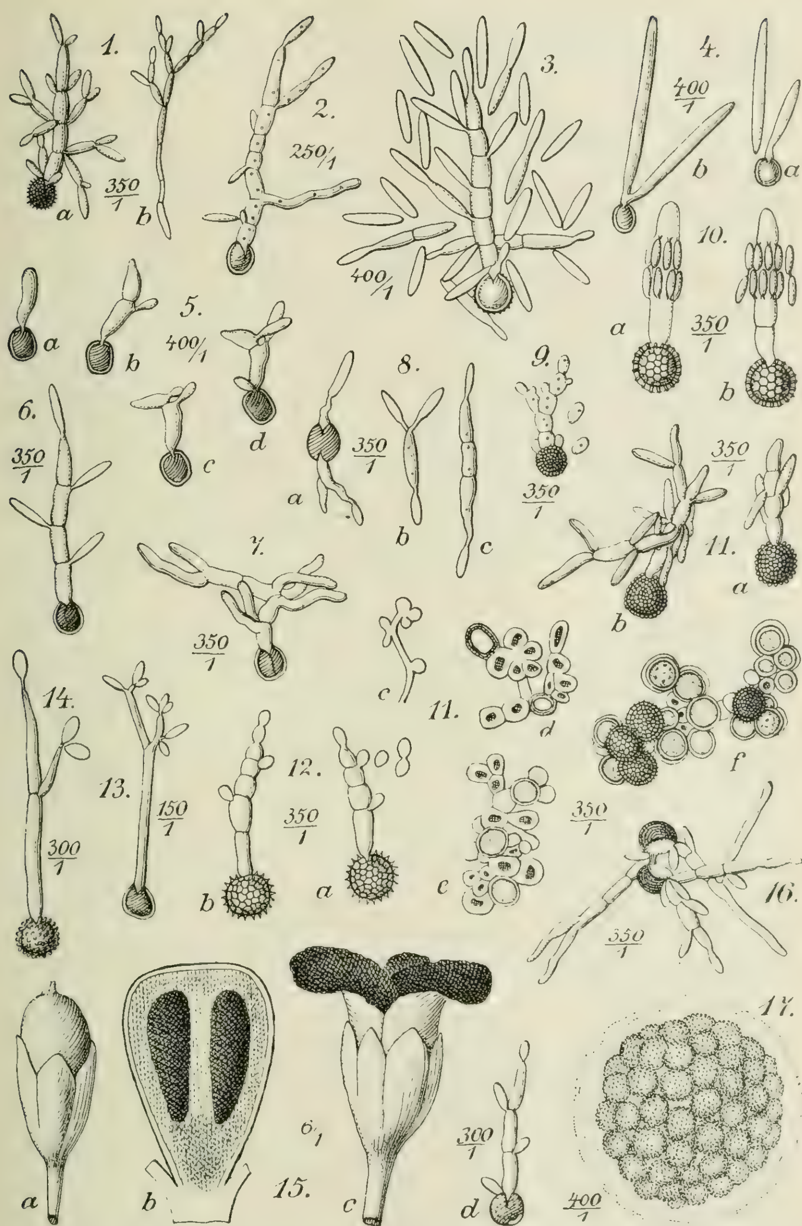
Um Berlin häufig, bei Nauen (Benda), bei Rüdersdorf (Sydow), Freienwalde (Magnus), bei Schwedt (Köhne), bei Frankfurt a. O. (Hennings), bei Triglitz (Jaap). — In Anhalt im Kreis Dessau (Staritz).

11. U. grandis Fr. Syst. III, 518 (1832); Magnus, Ustil. S. 73.

S. 21, Fig. 3. Keimende Spore und Hefekonidien (nach Brefeld).

Sporenhaufen schwarz, grobpulverig, in den Halmen gebildet, von der Oberhaut lange bedeckt bleibend, dicke, durch mehrere Internodien gehende und an den Knoten zusammengeschnürte zylindrische Auftreibungen bildend. Sporen kuglig, ellipsoidisch, bisweilen etwas unregelmäßig, 7—11 (meist 8—9) × 6—8 μ, mit glattem, dunkelbraunem Epispor. Hemibasidie fädig, mit mehreren Querwänden. Konidien end- und seitenständig, ellipsoidisch-spindelförmig, gestielt, mit spindelförmigen Sproßzellen.

In den Halmen von Arundo phragmites vom Sommer bis Herbst.



1. Ustilago zeae. 2. U. panici miliacei. 3. U. grandis. 4. U. longissima. 5. U. bromivora. 6. U. hordei. 7. U. nuda. 8. U. Vaillantii. 9. U. violacea. 10. U. holostei. 11. U. tragopogi pratensis. 12. U. cardui. — 13. Cintractia caricis. 14. C. subinclusa. — 15. Sphacelotheca hydropiperis. — 16. Schizonella melanogramma. — 17. Sorosporium saponariae.

Im Gebiet bisher nur gefunden bei Weissensee (Ule), an den Havelufern bei Pichelswerder (Sydow), bei Templin und Kaput (Magnus), auf Wiesen im Bredower Forst (Retzdorff).

12. U. longissima (Sow.) Tul. in Ann. sc. nat. 3. sér., VII, 76 (1847); Magnus Ustil. S. 74. — Uredo longissima Sow., Engl. Fung. Tab. 139 (1799). — Caeoma longissimum Schlecht. Fl. Berol. II, 129 (1824).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 430, 1307, 2118; Sydow, Ustil. 12.

S. 21, Fig. 4. a), b) Keimende Sporen (nach Brefeld).

Sporenhaufen olivenbraun, in langen parallelen Streifen aus den Blättern hervorbrechend, meist oberseitig, staubig, später leere, trockene Stellen hinterlassend. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 4—7 (meist 4—5) μ lang, 3,5—4,5 μ dick, mit glattem, hell olivenbraunem Epispor. Hemibasidien winzig klein. Konidien spindelförmig in ebenso lange, spindelförmige Zellen aussprossend.

In den Blättern von Glyceria-Arten vom Frühjahr bis Herbst.

Auf G. aquatica, fluitans, nemoralis und plicata im Gebiet überall gemein.

Der Pilz ist, wenn er frisch an das Vieh verfüttert wird, schädlich und gibt zu Kolik Anlaß. Den Landleuten ist deshalb der Schädling aufgefallen und sie haben ihn sogar mit besonderen Namen belegt. Nach Magnus' Angabe heißt er bei Wittenberg „Sparrschilf", bei Rhinow „Rotes Schilf", in der Lausitz „Platze-Gras", im Gebiet von Dessau „Berstegras".

13. U. bromivora (Tul.) Fisch. v. Waldh., Aperçu S. 22 (1877); Magnus, Ustil. S. 71. — U. carbo var. vulgaris d. bromivora Tul. in Ann. sc. nat. 3. sér., VII, 81 (1847).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 58, 3339; Sydow, Ustil. 4; Rabenh., Fungi eur. 2587.

S. 21, Fig. 5. a—d) Keimende Sporen (nach Brefeld).

Sporenhaufen schwarz, an den Blütenteilen in blasigen, bald stäubenden Höckern entstehend. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 8—12 (meist 9—10) $\times$ 8—10 μ, mit dunkelbraunem Epispor, das bei stärkerer Vergrößerung mit nicht vorragenden Punkten oder kurzen Strichen dicht besetzt erscheint. Hemibasidien zylindrisch spindelförmig, leicht abfallend, meist mit einer Querwand. Konidien end- und seitenständig, spindelförmig, meist zweizellig, neue Konidien durch Sprossung erzeugend.

In den Ähren von Bromus-Arten im Sommer.

Auf B. mollis bei Berlin nicht selten (Zopf, Sydow), im Bredower Forst (Benda), bei Gransee (Magnus); auf B. secalinus beim Hippodrom in Charlottenburg (Urban); auf B. brachystachys im Berliner Botanischen Garten (Hennings).

14. U. tritici (Pers.) Jensen in 2. Ann. Rep. Kansas Agric. Exp. Stat. S. 262 (1890); Magnus, Ustil. S. 68. — Uredo segetum var. tritici Pers. Tent. Disp. meth. fung. S. 57 (1797).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2119.

Sporenhaufen in den Ährchen, eine dunkel olivbraune Masse bildend, etwa 8—12 mm lang, meist die Blütenteile völlig zerstörend und bisweilen nach der Verstäubung die nackte Spindel zurücklassend. Sporen auf einer Seite heller gefärbt, mehr weniger kuglig, gewöhnlich etwas verlängert, fein stachlig auf der helleren Seite, 5—9 μ lang. Sporen zu sterilen Mycelien auskeimend.

In den Blütenteilen von Triticum vulgare im Sommer. Im Gebiet zerstreut. Berlin-Wilmersdorf (Magnus), bei Tangermünde und Dahme (Magnus), bei Wrietzen (Frank), bei Landsberg a. W. (Sydow).

15. U. hypodytes (Schlecht.) Fr., Syst. III, 518 (1832); Magnus, Ustil. S. 74. — Caeoma hypodytes Schlecht. Flor. berol. II, 129 (1824).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 522, 1382; Sydow, Ustil. 10, 106; Rabenh., Fung. eur. 3201.

Sporenhaufen schwarz, mit olivenbraunem Schimmer, als geschlossener, weit verbreiteter Überzug an den Internodien hervorbrechend und zwischen den Halmen und den Blattscheiden abgelagert, staubig. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, oft auch unregelmäßig länglich oder eckig, $3-6 \times 3-4{,}5\ \mu$, mit glattem, gelblich olivenbraunem Epispor. Sporen zu unfruchtbaren Mycelien auskeimend.

In den Halmen von Gramineen im Sommer.

Auf Triticum repens bei Berlin häufig (Magnus, Ule, Sydow); auf Hordeum arenarium bei Berlin (Magnus, Sydow, Retzdorff, Scheppig), bei Lenzen (Jaap). Kommt gewiß auch anderswo im Gebiet häufig vor. — In Anhalt im Kreis Dessau (Staritz).

16. U. hordei (Pers.) Kellerm. et Swingle in 2. Ann. Rep. Kansas Agr. Exp. Stat. S. 268 (1890); Magnus, Ustil. S. 70; Nachtr. S. 9. — Uredo segetum var. hordei Pers. Tent. Disp. meth.

Fung. S. 57 (1757). — Ustilago hordei var. tecta Jens. Charb. Céréal. S. 4 (1889). — U. Jensenii Rostr. in Overs. k. dansk. Vidensk. Selsk. Forh. S. 12 (1890).

Exsicc.: Sydow, Ustil. 155, 306.

S. 21, Fig. 6. Keimende Spore (nach Brefeld).

Sporenhaufen in den Ährchen, eine anhängende, purpurschwarze Masse bildend, ungefähr 6—10 mm lang, bedeckt mit den durchscheinenden Basalteilchen der Ährchen. Sporen heller gefärbt auf einer Seite, gewöhnlich kuglig oder fast kuglig, 5—9 μ im Durchmesser, seltner mehr verlängert, 9—11 μ lang, glatt. Hemibasidien zylindrisch, vierzellig, unterhalb der Querwände und an der Spitze ellipsoidische Konidien bildend.

In den Ährchen von Hordeum-Arten im Sommer.

Auf H. distichum bei Berlin nicht selten (Hennings, Sydow, Magnus), bei Triglitz (Jaap), bei Zossen (Krieger), bei Tamsel (Vogel); auf H. vulgare bei Zehlendorf (Sydow), bei Triglitz (Jaap), bei Spremberg (Diedicke).

17. U. nuda (Jens.) Kellerm. et Swingle in 2. Ann. Rep. Kansas Agr. Exp. Stat. S. 277 (1890); Magnus, Ustil. S. 70. — U. hordei var. nuda Jens. Charb. Céréal. S. 4 (1889). — U. hordei Rostr. in Festskr. bot. Foren. Kopenh. S. 137 (1890).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 4215, 4216.

S. 21, Fig. 7. Keimende Spore (nach Brefeld).

Sporenhaufen in den Ährchen, eine dunkel olivenbraune Masse bildend, ungefähr 6—10 mm lang, zuerst mit einer weißen, durchscheinenden Membran bedeckt, dann verstäubend und die nackte Ährenspindel zurücklassend. Sporen etwa kuglig oder bisweilen mehr länglich, auf einer Seite heller gefärbt, feinstachlig, 5—9 μ lang. Hemibasidien zylindrisch, vierzellig, keine Konidien bildend, sondern zu Fäden austreibend.

In den Ährchen von Hordeum-Arten im Sommer.

Auf H. distichum um Berlin häufig, bei Nauen und Tangermünde (Magnus); auf H. vulgare bei Berlin-Wilmersdorf, Steglitz (Sydow), bei Schmargendorf (Hennings), bei Potsdam (Magnus), bei Tamsel (Vogel), bei Triglitz (Jaap).

18. U. olivacea (DC.) Tul. in Ann. sc. nat. 3. sér., VII, 88 (1847), Tab. IV, Fig. 11; Magnus, Ustil. S. 78. — Uredo olivacea DC. Fl. franç. VI, 78 (1815).

Sporenhaufen schwärzlich olivenbraun, die Fruchtknoten zerstörend und aus ihnen mit Fäden untermengt staubig hervor-

brechend. Sporen kuglig, ellipsoidisch, länglich, oft gekrümmt, 5—16 × 5—6 μ, mit gelblich olivenbraunem, fast glattem oder fein punktiertem Epispor. Sporen direkt zu kleinen, spindelförmigen Konidien auskeimend und diese weiter sprossend.

Auf Carex-Arten im Sommer und Herbst.

Auf Carex riparia am Plagesee bei Chorinchen (Brefeld); von Schlechtend. ohne Standort angegeben (Flor. Berol. II, 130). Ein seltner Pilz, der aber vielleicht doch auch an anderen Orten zu finden sein dürfte.

19. U. luzulae Sacc. in Atti Soc. Venet. Trent. Sc. nat. II, 121 (1873), Tab. XVII, Fig. 33—34.

Exsicc.: Sydow, Ustil. 308.

Sporenhaufen in den Ovarien, schwarz, stäubend. Sporen kuglig, etwa 20 μ im Durchmesser, mit schwarzbraunem, ziemlich dickem Epispor, das mit kleinen deutlichen, nicht netzartig zusammentretenden Papillen besetzt ist.

In den Ovarien von Luzula-Arten im Frühjahr.

Im Gebiet nur einmal auf Luzula pilosa bei Marienspring bei Landsberg a. W. (Sydow) gefunden.

20. U. Vuyckii Oudem. et Beijerinck in Versl. en Med. K. Ac. Wet. Amsterdam III, 55 (1894).

Exsicc.: Sydow, Ustil. 311.

Sporenhaufen im Ovar entwickelt und verstäubend, ziegelrot. Sporen kuglig, 14—19 μ im Durchmesser, mit rotbraunem Epispor, das mit 1,5 μ hohen, zu 2 μ weiten, 5- oder 6-eckigen Areolen vereinigten Leisten bedeckt ist. Areolen im Äquator der Spore sehr regelmäßig zusammenschließend, nach den Polen zu etwas unregelmäßig, etwa 20 an der Zahl. Hemibasidien zylindrisch oder schmal keulig, 24 × 2—3 μ, meist mit 3 Querwänden, selten etwas verzweigt. Sporidien an der Hemibasidie oder ihren Ästen end- oder seitenständig, ellipsoidisch oder eiförmig, 3,5 × 2,5 μ. Hemibasidien vierzellig. Konidien eiförmig, zahlreich, sprossend.

In den Ovarien von Luzula-Arten im Frühjahr.

Im Gebiet nur einmal auf Luzula pilosa bei Marienspring bei Landsberg a. W. (Sydow) gefunden.

Wurde in Holland auf L. campestris entdeckt. — Unterscheidet sich von U. luzulae durch die netzförmige Areolierung des Epispors.

21. U. Vaillantii Tul. in Ann. sc. nat. 3. sér., VII, 90 (1847), Tab. III, Fig. 15—19; Magnus, Ustil. S. 75.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 722; Sydow, Ustil. 120.

S. 21, Fig. 8. a) Keimende Spore, b, c) keimende Konidien (nach Brefeld).

Sporenhaufen gelblich olivenbraun, zuletzt schwärzlich, staubig, in den Antheren, selten in den Fruchtknoten gebildet. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 7—14 (meist 8—11) × 8—10 μ, mit gelbbraunem, glattem oder seltner undeutlich körneligem Epispor. Hemibasidie mit Stiel, spindelig, in Wasser meist mit nur einer Querwand. Konidien auf Sterigmen, ellipsoidisch-spindelförmig.

Auf Muscari-Arten im Frühjahr.

In der Mark nicht heimisch, aber auf kultivierten Muscari-Arten in Gärten bisweilen beobachtet. Auf M. comosum in Wilmersdorf (Sydow); auf M. Schliemanni, aus Troas stammend, im Berliner Botanischen Garten (Hennings, Lindau).

In Nährlösung bildet die Spore wiederholt Hemibasidien, die sich dann abtrennen. Diese Hemibasidien wachsen darauf zu dreizelligen Konidienträgern heran, welche auf Sterigmen Konidien erzeugen. Die Konidien wachsen wieder zu dreizelligen Trägern heran und setzen die Produktion fort, so lange die Nährlösung ausreicht.

22. U. ornithogali (Kze. et Schm.) Magnus in Hedwigia XIV, 19 (1875), Ustil. S. 75. — Uredo ornithogali Kze. et Schm. Deutschl. Schwämme 217 (1819). — Caeoma ornithogali Schlecht. Flor. Berol. II, 125 (1824).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 831; Sydow, Ustil. 15, 159; Rabenh., Fung. eur. 1482.

Sporenhaufen schwärzlich olivenbraun, an den Blättern und Schäften als blasige oder lang schwielenförmige Auftreibung entstehend und mit langem Längsspalt aufbrechend und dann verstäubend. Sporen kuglig, ellipsoidisch, bisweilen langgestreckt, eckig, oft an einer oder mehreren Seiten spitz ausgezogen, 13 bis 22 (bisweilen bis 25) × 11—17 μ, mit glattem, olivenbraunem Epispor.

Auf Gagea-Arten im Frühjahr.

Auf G. arvensis im Berliner Botanischen Garten, Tiergarten (Sydow, Magnus); auf G. silvatica im Berliner Botanischen Garten (Hennings); auf G. pratensis im Berliner Botanischen Garten, bei Tempelhof (Hennings), bei

Rüdnitz bei Bernau (Sydow); auf G. spathacea bei Triglitz (Jaap). — Auf G. minima und silvatica in Anhalt im Kreis Dessau (Staritz).

23. U. Parlatorei Fisch. v. Waldh. in Hedwigia XV, 177 (1876); Magnus, Ustil. S. 75.

Sporenhaufen dunkel rotviolett, in kurzen dicken, mannigfach gekrümmten, zuletzt trockenen Schwielen, verstäubend. Sporen meist unregelmäßig kuglig, seltner kurz eiförmig, 10—15 μ im Durchmesser, mit dunkelviolettem, etwas durchsichtigem, grob netzmaschigem Epispor.

In allen vegetativen Teilen von Rumex-Arten im Spätsommer. Nur einmal in R. maritimus an einem Tümpel bei Dahlem (Urban) im September gefunden, aber gewiß an anderen Orten nur übersehen.

24. U. Goeppertiana Schroet. in Schles. Krypt. Fl., Pilze I, 272 (1887).

Sporenhaufen meist rein weiß oder hell violett, seltner etwas dunkler, im Blatt- und Blattstielgewebe, selten im Stengel und in den Blüten, meist von der Oberhaut bedeckt bleibend oder durch Spalten hervorbrechend. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 10—15 × 13 μ, mit farblosem oder sehr hellviolettem Epispor, das mit sehr niedrigen, zu ca. 1 μ weiten, polygonalen Maschen verbundenen Leisten bedeckt ist. Sporen bei der Keimung eine oder mehrere längliche Konidien bildend, die ihrerseits durch Hefesprossung sich vermehren.

Auf Rumex-Arten im Frühjahr und Sommer.

Im Gebiet bisher nur auf Rumex acetosella bei Triglitz (Jaap), auch bei Hamburg.

Die Brandstellen sind sehr verschieden groß. Während für gewöhnlich die Lokalisierung auf einen kleinen Bezirk des Blattes stattfindet, kommt es vor, daß das ganze Blatt zu einem Brandbeutel verwandelt wird, wodurch es aufgeschwollen und mit Sporenpulver gefüllt erscheint.

25. U. utriculosa (Nees) Tul. in Ann. sc. nat. 3. sér., VII, 102 (1847), Tab. IV, Fig. 2—6; Magnus, Ustil. S. 75, Nachtr. S. 9. — Caeoma utriculosum Nees Syst. S. 14 (1817), Fig. 6.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 18, 429, 2622; Sydow, Ustil. 59, 119, 168; Sydow, Myc. germ. 472.

Sporenhaufen dunkelviolett, staubig, in den Blütenstielen sitzend und die geschlossene Blüte rundlich-blasig auftreibend.

Sporen kuglig oder ellipsoidisch, meist 9—12 μ im Durchmesser, mit violettem Epispor, das mit etwa 2 μ hohen, zu etwa 3 μ weiten Maschen verbundenen Leisten besetzt ist. Hemibasidien zylindrisch mit drei Querwänden. Konidien ellipsoidisch, an den Querwänden gebildet und sprossend.

Auf Polygonum-Arten im Sommer bis zum Herbst.

Auf P. tomentosum bei Triglitz (Jaap); auf P. nodosum bei Charlottenburg und Zehlendorf (Sydow), bei Nikolassee (Hennings), bei Lenzen, Sagast, Redlin und Triglitz (Jaap); auf P. persicaria bei Wilmersdorf (Hennings), bei Zehlendorf (Sydow), auf den Rudower Wiesen bei Rixdorf (Ule), bei Luckenwalde (Sydow), bei Jessen bei Spremberg (Diedicke), bei Triglitz (Jaap); auf P. hydropiper bei Charlottenburg (Sydow), bei Potsdam (Rößler), bei Putlitz und Triglitz (Jaap), bei Muskau (Sydow).

26. U. anomala Kunze in Fungi sel. exs. 23 (1876); Magnus Ustil. S. 75, Nachtr. S. 9.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 1018, 4112; Sydow, Ustil. 1.

Sporenhaufen fleischrot, staubig, die Blüten ganz ausfüllend und zum Aufschwellen bringend. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 9—11 μ im Durchmesser, mit hellem, violettrötlichem Epispor, das mit 1,5 μ hohen, zu Maschen von ca. 2 μ Weite zusammenschließenden Leisten besetzt ist. Neben diesen netzförmigen Sporen bisweilen größere, farblose und glatte. Hemibasidien zylindrisch, mit drei Querwänden. Konidien ellipsoidisch, einseitig abgeflacht, paarig an den Querwänden gebildet und am Grunde kopuliert, in Wasser auskeimend, in Nährlösungen sprossend.

Auf Polygonum-Arten im Sommer bis zum Herbst.

Auf P. convolvulus bei Berlin in der Jungfernheide (Rübsaamen), bei Birkenwerder (Hennings), im Botanischen Garten in Dahlem (Hennings), bei Wilmersdorf (Magnus), Schmargendorf (Hennings), Treptow (Ule), Wannsee (Sydow), bei Triglitz (Jaap); auf P. dumetorum bei Wannsee (Magnus). — In Anhalt bei Gohrau auf P. convolvulus (Staritz).

Beim Trocknen werden die Sporen und das Sporenpulver etwas dunkler, nämlich rotbräunlich.

27. U. bistortarum (DC.) Schroet. in Cohns Beitr. II, 356 (1877); Magnus, Ustil. S. 75. — Uredo bistortarum DC. Flor. franç. VI, 76 (1815).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 3805; Sydow, Ustil. 3.

Sporenhaufen schwarzviolett, in der Blattsubstanz sitzend, in Form von halbkugligen Warzen vorbrechend, die anfangs von

der rotgefärbten Oberhaut bedeckt sind und dann aufbrechen und verstäuben. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, meist 11—15 × 13 μ, seltner bis 23 μ, mit dunkelviolettem, undeutlich punktiertem Epispor. Hemibasidien vierzellig. Konidien nur an zwei Querwänden gebildet, paarweise fusionierend und mit Keimschlauch auswachsend oder hefeartig sprossend.

In den Blättern von Polygonum bistorta im Sommer. Im Gebiet bisher nicht beobachtet, aber bei Muskau (Sydow) gefunden.

28. U. violacea (Pers.) Fuck. Symb. S. 39 (1869); Magnus, Ustil. S. 76, Nachtr. S. 9. — Uredo violacea Pers. Tent. disp. meth. S. 57 (1797). — Ustilago antherarum Fries Syst. III, 518 (1832). — U. pallida v. Lagerh. mscr. ap. Sydow, Ustil. 160.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 509, 1019, 1418, 2320, 2623, 3222, 3223, 4502; Sydow, Ustil. 27, 62, 121, 160, 214, 310; Rabenh., Fungi eur. 2497.

S. 21, Fig. 9. Keimende Spore (nach Brefeld).

Sporenhaufen heller oder dunkler violett, in den Antheren gebildet, verstäubend. Sporen kuglig, 6—7 μ im Durchmesser, mit hellviolettem Epispor, das mit ca. 0,5 μ hohen, zu 0,5 μ weiten Maschen zusammenschließenden Leisten besetzt ist. Hemibasidien spindelförmig, mit einer oder drei Querwänden. Konidien einzeln an den Querwänden und endständig, ellipsoidisch bis eiförmig, mit länglich ellipsoidischen Sproßzellen.

Auf Caryophyllaceen im Sommer bis zum Herbst.

Auf Melandryum album überall häufig, schon von weitem an der violett bräunlichen Verfärbung der Kronblätter kenntlich. Auf Dianthus carthusianorum bei Klein Machnow (Sydow), bei Potsdam (Magnus, Hoffmann), bei Nauen (Benda), bei Landsberg a. W. (Sydow); auf D. deltoides bei Potsdam (Sydow), bei Triglitz und Sukow (Jaap); auf D. glacialis im Berliner Botanischen Garten (Pax); auf Viscaria viscosa bei Finkenkrug (Hoffmann), bei Nauen (Benda), bei Muskau (Sydow), bei Sukow (Jaap); auf Silene viscosa im Berliner Botanischen Garten (Sydow); auf S. nutans bei Pichelsberge (Hennings), bei Tegel (Magnus); auf S. chlorantha bei Tegel (Ascherson); auf Coronaria flos cuculi auf den Rudower Wiesen bei Rixdorf (Müller und Retzdorff), bei Groß Lichterfelde (Urban), bei Genshagen bei Berlin (Sydow), bei Sagast und Triglitz (Jaap), bei Muskau (Sydow); auf Saponaria officinalis bei Lenzen (Jaap); auf Alsine verna im Berliner Botanischen Garten (Magnus); auf Stellaria graminea bei Zerbst (Kummer); auf Malachium aquaticum im Tiergarten (Magnus), bei Rangsdorf (Sydow), bei Rathenow (Kirschstein). — In Anhalt im Dessauer Kreise verbreitet (Staritz).

29. U. holostei de By. ap. Fischer v. Waldh. in Pringsh. Jahrb. VII, 105 (1869); Magnus, Ustil. S. 77.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2905; Sydow, Ustil. 8.

S. 21, Fig. 10. a, b) Keimende Sporen, bei b Kopulation der Konidien (nach Brefeld).

Sporenhaufen schwarzviolett, die Samen zerstörend und die ganze Frucht mit dem Sporenstaub füllend. Sporen kuglig, 11 bis 14 μ im Durchmesser, mit dunkelviolettem Epispor, das mit ca. 1,5 μ hohen, unregelmäßige Maschen bildenden Leisten besetzt ist. Hemibasidien vierzellig, an der obersten und untersten Zelle eiförmige Konidien gebildet, die paarweise fusionieren.

In den Samenknospen und Fruchtknoten von Holosteum umbellatum im Frühjahr.

Bei Berlin bei Friedenau (Sydow), auf den Rudower Wiesen bei Rixdorf (Scheppig), auf dem Pählitz-Werder im Paarsteiner See (Magnus), bei Birkenwerder und Pichelswerder (Hennings). — In Anhalt bei Radegast (Staritz).

30. U. Durieuana Tul. in Ann. sci. nat. 3. sér., VII, 105 (1847), Tab. V, Fig. 32; Magnus, Ustil. S. 77.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 720; Sydow, Ustil. 7; Rabenh., Fungi eur. 3303.

Sporenhaufen zuerst fast schleimig, später verstäubend, in den Kapseln gebildet, die zuletzt mit 10 Zähnchen aufspringen und die gelbbraunen Sporen entlassen. Sporen kuglig, 10—12 μ im Durchmesser, mit gelbbraunem Epispor, das mit zahlreichen ziemlich dicken, zu Maschen vereinigten Höckern besetzt ist.

Im Fruchtknoten von Cerastium-Arten im Frühjahr.

Auf Cerastium semidecandrum im Grunewald bei Pichelswerder (Ule), Westend (Hennings), auf dem Pählitz-Werder im Paarsteiner See (Magnus).

31. U. major Schroet. in Schles. Krypt. Fl. Pilze I, 273 (1887); Magnus, Ustil. S. 77.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 630, 2626; Sydow, Ustil. 13, 109.

Sporenhaufen schwarzviolett, in den Antheren entstehend, die Blumenblätter zum Verkümmern bringend, verstäubend. Sporen kuglig oder länglich ellipsoidisch, 7—13 (meist 8—11) × 7—9 μ, mit violettem Epispor, das mit ca. 1 μ hohen, zu 1 μ weiten Maschen verbundenen Leisten besetzt ist. Hemibasidien vierzellig, davon eine in der Spore bleibend, die andern drei sich abtrennend. Konidien an den Querwänden und Enden hervorsprossend, hefeartig weitersprossend.

Auf Silene otites im Sommer. Bei Berlin vor dem Königstor (Magnus), bei Westend (Sydow), bei Spandau im Grunewald (Magnus), bei Potsdam (Löske, Sydow), bei Rüdersdorf (Sydow), bei Erkner (A. Braun), bei Eberswalde (Hennings), bei Frankfurt a. O. (Huth), bei Lenzen (Jaap), bei Muskau (Sydow).

32. U. scabiosae (Sow.) Wint. in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 99 (1881); Magnus, Ustil. S. 75. — Farinaria scabiosae Sow. Engl. Fungi Tab. 396, Fig. 2 (1809).

Sporenhaufen hell fleischfarben, fast weißlich, in den Staubbeuteln entwickelt und die ganze Blüte mit Sporenstaub ausfüllend. Sporen kuglig, 8—10 μ im Durchmesser, mit fast farblosem Epispor, das mit kaum 1 μ hohen, zu polygonalen, ca. 1 μ breiten Maschen vereinigten Leisten besetzt ist. Hemibasidien zylindrisch, meist mit drei Querwänden. Konidien ellipsoidisch, einzeln an den Querwänden und bisweilen auch am Ende gebildet.

Auf Knautia arvensis im Sommer. Nur bei Steglitz und bei Schmargendorf (Hennings) gefunden, aber gewiß häufiger. — In Anhalt bei Gröbzig (Staritz).

33. U. tragopogi pratensis (Pers.) Wint. in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 101 (1881); Magnus, Ustil. S. 77. — Uredo tragopogi pratensis Pers. Syn. S. 225 (1801). — Ustilago receptaculorum (DC.) Fries, Syst. III, 518 (1832).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 1210, 2907, 3221.

S. 21, Fig. 11. a, b) Keimende Sporen (nach Brefeld), c—e) Bildung der Sporen (nach de Bary).

Sporenhaufen schwarzviolett, die Blütenteile schon in der Knospe zerstörend und vom Hüllkelch umschlossen bleibend. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 13—17 × 11—13 μ, mit dunkel violettem, fast undurchsichtigem Epispor, das mit ca. 1 μ hohen, zu 1—1,5 μ weiten Maschen vereinigten Leisten bedeckt ist. Hemibasidien zylindrisch, mit drei Querwänden. Konidien länglich ellipsoidisch, an den Querwänden gebildet, paarweise kopulierend.

Auf Tragopogon-Arten im Frühjahr.

Sehr häufig im Gebiet auf T. pratensis; auf T. major bei Kladow bei Landsberg a. W. (Sydow). — In Anhalt im Kreis Dessau (Staritz).

34. U. scorzonerae (Alb. et Schwein.) Schroet. in Schles. Krypt. Fl. Pilze I, 274 (1887); Magnus, Ustil. S. 77. — Uredo tragopogi var. scorzonerae Alb. et Schwein. Conspect. S. 130 (1805).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 721.

Sporenhaufen schwarzviolett, in den Blütenteilen gebildet, schnell ausstäubend und dann nur in geringer Menge auf dem Blütenboden zurückbleibend. Sporen kuglig, 8—11 μ im Durchmesser, mit dunkelviolettem Epispor, das mit ca. 1 μ hohen, zu 1,5—2 μ weiten Maschen verbundenen Leisten besetzt ist. Hemibasidien vierzellig. Konidien ellipsoidisch, an den Wänden und am Ende gebildet, sprossend.

Auf Scorzonera humilis im Frühjahr. Bisher nur im Berliner Botanischen Garten (Hennings) beobachtet.

35. U. cardui Fisch. v. Waldh. in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XL, P. I, S. 255 (1867); Magnus, Ustil. S. 77.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 431.

S. 21, Fig. 12. a, b) Keimende Sporen (nach Brefeld).

Sporenhaufen dunkel braunviolett, zuletzt braun, staubig, in den Blüten gebildet, so daß die Köpfchen verkümmern. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 15—20 × 11—15 μ, mit bräunlichviolettem, zuletzt hellbraunem Epispor, das mit starken, bis 2,5 μ hohen, zu 2—2,5 μ weiten Maschen verbundenen Leisten versehen ist. Hemibasidien zylindrisch, mit Querwänden. Konidien eiförmig, sprossend.

Auf Carduus-Arten im Sommer.

Auf C. acanthoides nur einmal bei Rangsdorf (Sydow) gefunden.

2. Gattung: **Cintractia** Cornu in Ann. sc. nat. 6. sér., XV, 279, (1883). — Anthracoidea Bref., Untersuch. XII, 144 (1895).

Ableitung des Namens von dem französischen Botaniker Cintract.

Mycel den ganzen Fruchtknoten erfüllend. Sporen in einer hymenialen Zone, die den ganzen Fruchtknoten überzieht, in den Epidermiszellen desselben gebildet. Ihre Abgliederung schreitet in den verquellenden Fruchthyphen basipetal fort, so daß stets mehr im Innern noch junge Sporen anzutreffen sind. Hemibasidien zweizellig, obere Zelle an der Spitze, untere an der Scheidewand zu einem Sterigma verlängert, das an der Spitze nach- und nebeneinander Konidien hervorbringt.

Der Unterschied gegen Ustilago beruht darauf, daß das Mycel von außen nach innen zur Sporenbildung fortschreitet. Dadurch bleibt stets im Innern des Fruchtknotens noch ein steriler Mycel-

rest stehen. Die Auskeimung unterscheidet die Gattung sofort von Ustilago.

Cornu hatte Cintractia auf Grund der Entwicklung der Sporen bei einer tropischen Art aufgestellt. Brefeld hält es für wahrscheinlich, daß C. caricis zu derselben Gattung gehört, er wollte aber auf Grund der Keimung seine Gattung Anthracoidea noch getrennt halten, bis die Keimung der tropischen Arten bekannt ist. Ich möchte beide Gattungen zusammenziehen, da die Bildung der Sporen eine zu gleichartige ist, als daß man eine Trennung vornehmen könnte.

1. C. caricis (Pers.) Magnus, Ustil. S. 79 (1895); Nachtr. S. 9. — Uredo caricis Pers. Syn. S. 225 (1801). — Ustilago caricis Fuck. Symb. S. 39 (1869). — Anthracoidea caricis Bref., Untersuch. XII, 144 (1895). — Ustilago urceolorum (DC.) Tul. in Ann. sci. nat. 3. sér., VII, 86 (1847), Tab. IV, Fig. 7—10. — Cintractia Montagnei (Tul.) Magnus, Ustil. S. 79 (1895).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 238, 506, 1514, 2009, 2624, 2908, 3224, 4721; Sydow, Ustil. 77, 123, 124, 180, 221, 222.

S. 21, Fig. 13. Keimende Spore (nach Brefeld).

Sporenhaufen schwarz, die Fruchtknoten erfüllend und sie zu einer festen, rundlichen, hervorragenden Masse umbildend. Sporen kuglig, ellipsoidisch, länglich, eckig, oft zusammengedrückt, 12—24 × 7—20 μ, mit dunkel schwarzbraunem, körnig punktiertem Epispor. Hemibasidien zweizellig, an jeder Zelle auf einem Sterigma zuerst eine eiförmige Konidie gebildet, dann neben der ersten noch mehrere in ähnlicher Weise. Konidien mit Keimfäden austreibend.

Auf Carex- und Rhynchospora-Arten vom Frühjahr bis Herbst.

Im Gebiet überall, aber nirgends in Menge. Am häufigsten auf C. arenaria und ligerica, ferner auf C. digitata, echinata, ericetorum, hirta, humilis, limosa, montana, panicea, pilulifera, praecox, supina, verna und vulpina. Auf Rhynchospora alba selten, am Teufelssee bei Menz (Roeber), am Barschpfuhl bei Buckow (Ulbrich), bei Muskau (Sydow). — In Anhalt auf C. ericetorum bei Gröbzig und Gohrau (Staritz).

C. caricis wird bei Untersuchung von umfassendem Material, wie es eine Provinzialflora nicht ergeben kann, wahrscheinlich in eine Reihe von Arten zerlegt werden müssen. C. Montagnei hat schon Tulasne abgetrennt, aber Magnus beibehalten. Wie Magnus l. c. angibt, hat er Unterschiede in der Sporengröße bei einzelnen

Carex-Arten gefunden, so bei Carex pilulifera 22,3 × 15 μ, bei C. vulpina 13,5 × 10,3 μ, bei C. stenophylla 15,7 × 11,6 μ. Diese Unterschiede allein können aber für die Zerlegung der Art nicht in Frage kommen, sondern es würde dazu das Studium der Auskeimung kommen müssen. Finden sich dabei ebenfalls Unterschiede, so müssen mehrere Arten unterschieden werden. Vorläufig, bis eine solche Untersuchungsreihe durchgeführt ist, tut man am besten, die Art im alten Umfang zu belassen.

2. C. subinclusa (Körnicke) Magnus, Ustil. S. 79 (1896). — Ustilago s. Körnicke in Hedwigia XIII, 159 (1874). — Anthracoidea s. Bref. Untersuch. XII, 144 (1895).

S. 21, Fig. 14. Keimende Spore (nach Brefeld).

Sporenhaufen klumpig, schwärzlich olivenbraun, ziemlich fest, später krümlig-bröckelig, ohne Fäden, die Fruchtknoten sprengend und hervorragend. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, oft kantig, 13—20 × 11—18 μ, mit dunkel schwarzbraunem Epispor, das dicht mit unregelmäßigen, dicken, stumpfen, farblosen Stacheln besetzt ist. Hemibasidien zweizellig, jede Zelle auf langem Sterigma eiförmige Konidien nacheinander bildend. Konidien mit Keimschlauch austreibend.

Auf Carex-Arten im Frühsommer.

Auf Carex riparia am Plagesee (Brefeld), sonst nicht gefunden.

3. Gattung: **Sphacelotheca** de By., Vergl. Morphol. S. 87 (1884).

Der Name kommt vom griechischen sphakelos (Entzündung, Knochenfraß) und theke (Behältnis).

Mycel den Fruchtknoten ausfüllend, im Innern und außen steril, so daß die Sporen nur in einer kalottenförmigen Schicht in der Mitte des Mycels entstehen. Sporen durch Aufbrechen des oberen Teiles der Hülle frei werdend, Mittelsäule dann hervorragend. Keimung mit dreizelligen Hemibasidien, welche an den Scheidewänden die Konidien bilden.

Die Sporenbildung geht ausschließlich in einer kalottenförmigen Zone inmitten des stromaartigen Mycels vor sich. Die Sporen treten nach Sprengung der äußeren Hülle an der Spitze des Fruchtknotens hervor und man sieht im Innern dann die sterile Mittelsäule stehen.

1. S. hydropiperis (Schum.) de By., Vergl. Morph. S. 187 (1884), Fig. 80; Magnus, Ustil. S. 80. — Uredo hydropiperis Schum. En. Pl. Saell. II, 234 (1803)

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 1109, 2321; Sydow, Ustil. 332.

S. 21, Fig. 15. a) Brandiger Fruchtknoten ungeöffnet, b) durchschnitten, c) geöffnet (nach de Bary), e) keimende Spore (nach Brefeld).

Fruchtkörper hornförmig, aus der umgewandelten Samenknospe gebildet und aus dem Perigon vorragend, zuletzt an der Spitze becherförmig geöffnet und die schwarzvioletten Sporen verstäubend. Sporen einzeln, kuglig oder ellipsoidisch, 9—12 μ lang, 8—11 μ dick, selten größer, mit glattem, dunkel violettem Epispor. Hemibasidie fädig, mit zwei Querwänden. Konidien ellipsoidisch, an den Scheidewänden gebildet und hefeartig aussprossend.

In den Samenknospen von Polygonum-Arten vom Sommer bis Herbst. Im Gebiet sehr zerstreut, aber wohl nur übersehen. Auf P. hydropiper bei Berlin-Wilmersdorf (Sydow), bei Birkenwerder und Halensee (Hennings), bei Haselhorst bei Spandau (Schroeter), bei Nauen (Mildbraed), auf der Römerschanze bei Potsdam (Magnus), bei Senftenberg (Magnus), bei Triglitz und Putlitz (Jaap); auf P. minus in der Jungfernheide (Sydow); auf P. persicaria bei Triglitz (Jaap), selten.

4. Gattung: **Schizonella** Schroet. in Cohns Beitr. II, 362 (1877).

Der Name ist vom griechischen schizein (spalten) abgeleitet.

Sporen an den fertilen Hyphen in Reihen entstehend, jede Spore durch eine senkrechte Scheidewand zweiteilig, später aus zwei lose zusammenhängenden Zellen bestehend, von denen jede in eine vierzellige Hemibasidie auskeimt.

Der Unterschied gegen Ustilago, der äußerlich nicht hervortritt, besteht darin, daß die Sporen aus zwei locker aneinander hängenden, sich nicht trennenden Zellen gebildet werden. Die Auskeimung ist von Ustilago nicht wesentlich verschieden.

1. S. melanogramma (DC.) Schroet. in Cohns Beitr. II, 362 (1877); Magnus, Ustil. S. 90. — Uredo melanogramma DC. Flor. franç. VI, 75 (1815).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2410; Sydow, Ustil. 334.

S. 21, Fig. 16. Keimende Spore (nach Brefeld).

Fertile Hyphen in den Epidermiszellen der Blattoberseite gebildet. Sporenhaufen in kleinen, oft zusammenfließenden Strichen

hervorbrechend, schwarz, staubig. Sporen aus zwei nur an einer schmalen Verbindungsstelle zusammenhängenden Teilzellen gebildet, Teilzelle kuglig, olivenbraun, ca. 8—11 μ im Durchmesser, Epispor der äußeren Hälfte ziemlich dick mit undeutlichen Höckern und Punkten, das der inneren Seite zarter, glatt. Hemibasidien fädig spindelförmig, vierzellig, eine Zelle in der Spore bleibend. Konidien länglich ellipsoidisch bis spindelförmig, hefeartig sprossend.

In den Blättern von Carex-Arten im Frühjahr und Sommer.

Im Gebiet selten, bisher nur auf C. leporina bei Branitz bei Kottbus (Sydow); auf C. pilulifera bei Nedlitz bei Potsdam (Magnus); auf C. digitata bei Marienspring bei Landsberg a. W. (Sydow); auf C. supina bei Oderberg auf dem Pimpinellenberg (Hennings). — In Anhalt auf C. pilulifera bei Gohrau (Staritz).

5. Gattung: **Sorosporium** Rudolphi in Linnaea IV, 116 (1829).

Der Name wird abgeleitet vom griechischen soros (Haufe) und spora.

Sporen an den Enden von einwärts gekrümmten Hyphen einzeln entstehend, zuletzt in größerer Zahl in Ballen verbunden. Sporenballen in der Jugend von einer Gallerthülle umgeben, die allmählich vergeht. Sporen bei der Reife nur locker verbunden und sich trennend. Die Auskeimung erfolgt mit sterilem Mycel oder mit mehrzelligen Hemibasidien, die end- und seitenständig Konidien tragen.

Der Charakter der Gattung besteht darin, daß die Sporen große Ballen bilden, die zuerst von Gallerte zusammengehalten werden. Mit zunehmender Reife verschwindet die gallertige Hülle und die Sporen bleiben nur in lockerem Verbande. Die Keimung ist bisher nicht ausreichend genug untersucht worden, um sie als Gattungscharakter heranzuziehen.

1. S. saponariae Rud. in Linnaea IV, 116 (1829); Magnus, Ustil. S. 80.

S. 21, Fig. 17. Sporenballen (nach Dietel).

Sporenhaufen in den Blütenteilen, hell rotbraun, grobkörnig, in kuglige oder ellipsoidische Sporenballen zerfallend, die entweder 50—90 μ im Durchmesser haben oder bis 130 μ lang sind. Sporen locker verbunden, kuglig oder kurz ellipsoidisch, meist durch gegenseitigen Druck kantig und abgeflacht, 12—18 × 10—13 μ,

mit dickem, ockerfarbenem Epispor, das an den freien Seiten mit regelmäßigen, abgerundeten Warzen oder kurzen, dicken Leisten besetzt ist. Hemibasidie quer geteilt, Konidien seiten- und endständig oder fädig, steril.

In den Blütenteilen von Caryophyllaceen im Frühjahr und Sommer.

Im Gebiet nicht häufig. Auf Dianthus carthusianorum bei Neuruppin (Warnstorf); auf D. atrorubens im Berliner Botanischen Garten (Hennings); auf D. deltoides bei Nauen (Graebner); bei Berlin ohne nähere Angabe (Vatke), bei Triglitz (Jaap).

Der Pilz befällt noch in der Knospenlage die Fruchtknoten, den Blütenboden oder die unteren Teile der Staub- und Blumenblätter, so daß die Blüte nicht zur Entfaltung kommt und in ein kegliges, in der Knospenlage verharrendes Gebilde verwandelt wird.

6. Gattung: **Tolyposporium** Woron. in de By. u. Wor. Beitr. V, 21 (1882).

Der Name leitet sich vom griechischen tolype (Knäuel, Klumpen) und spora ab.

Sporen durch Zerteilung von knäuelartig verflochtenen Hyphen gebildet, zu großen unregelmäßigen Ballen fest verbunden bleibend und durch gegenseitigen Druck polyedrisch werdend, alle gleichartig und fertil. Hemibasidien mehr als vierzellig mit länglichen Konidien an den Querwänden und am Ende.

Vor der Entstehung der Sporen verknäueln sich die Hyphen und ihre Verzweigungen und bilden schließlich durch Zerteilung kompakte Sporenballen, deren gleichartige Sporen sich nicht trennen. Die Hemibasidien sind mehr als vierzellig, doch dient die unterste Zelle lediglich als Stielzelle und ist deshalb unfruchtbar.

1. T. junci (Schroet.) Woron. in de By. u. Wor. Beitr. V, 21 (1882); Magnus, Ustil. S. 95. — Sorosporium junci Schroet. in 48. Jahresb. Schles. Ges. S. 92 (1870), Abh. Schles. Ges. Abt. Naturw. u. Med. S. 6 (1872).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 97; Rabenh., Fungi eur. 3304.

S. 40, Fig. 1. Keimender Sporenballen (nach Brefeld).

Sporenhaufen schwarze, ziemlich feste, 1—2 mm dicke und bis 4 mm lange gallenartige Schwielen bildend, aus rundlichen oder länglichen, 10—80 μ langen, bis 50 μ dicken Sporenballen bestehend, die 50 und mehr Sporen enthalten. Sporen unregel-

mäßig kuglig, ellipsoidisch oder kantig, ziemlich fest aneinander haftend, 11—17 × 7—14 μ, mit dunkel olivenbraunem Epispor, das bei den peripherischen Sporen undeutlich warzig-punktiert, bei den inneren dagegen glatt ist. Hemibasidien einfach fädig, mit mehr als vier Querwänden. Konidien an den Querwänden und am Ende meist zu 2—4, zylindrisch spindelförmig, hefeartig weiter sprossend.

An Halmen, Blütenstielen und Fruchtknoten von Juncus bufonius vom Sommer bis Herbst, im Gebiet selten gefunden, aber wohl nur übersehen. Bei Berlin in der Jungfernheide, bei Rixdorf (Sydow), bei Hohen-Schönhausen (Ule), bei Mariendorf und Steglitz (Hennings), bei Triglitz (Jaap). — In Anhalt bei Oranienbaum (Staritz).

7. Gattung: **Thecaphora** Fingerh. in Linnaea X, 230 (1835).

Der Name wird vom griechischen theke (Behältnis) und phorein (tragen) abgeleitet.

Sporen untrennbar zu festen Ballen verbunden, Einzelsporen auf der Außenfläche gewölbt und warzig, Innenflächen kantig, glatt. Hemibasidien mycelartig, steril oder septiert und an der Spitze eine spindelförmige Konidie tragend.

Die Gattung ist Tolyposporium sehr ähnlich, der Hauptunterschied würde darin liegen, daß bei ihr die Hemibasidien nur eine einzige Konidie an der Spitze abschnüren (T. lathyri) oder ganz steril sind (T. capsularum). Zur Befestigung des Gattungscharakters sind noch weitere Untersuchungen notwendig.

1. T. capsularum (Fries) Desm. in Plant. Crypt. Gall. ex Tulasne in Ann. sci. nat. 5. sér., V, 135 (1866); Magnus, Ustil. S. 80. — Ustilago capsularum Fries Syst. III, 519 (1832). — T. hyalina Fingerh. in Linnaea X, 230 (1835).

Exsicc.: Jaap, Fungi sel. 34.

S. 40, Fig. 2. Keimender Sporenballen (nach Woronin).

Sporenhaufen in den Blütenteilen, meist im Samen der Nährpflanze, hell rötlichbraun, grobpulverig, aus Sporenballen von etwa 26—33 μ Durchmesser gebildet, die aus 3—10 Sporen bestehen. Sporen etwa kuglig, 12—13 μ breit, mit hellbraunem, auf der freien Fläche dicht stumpfwarzigem Epispor. Hemibasidien mycelartig verzweigt, Sporidien unbekannt.

In den Samen und Staubfäden von Convolvulaceen im Sommer.

Im Gebiet selten, bisher nur auf Convolvulus arvensis und Calystegia sepium bei Neuruppin (Warnstorf) und bei Triglitz (Jaap). -- In Anhalt auf letzterer Nährpflanze bei Gröbzig und Kakau (Staritz).

Um den Typus der Auskeimung bei Bildung von Konidien zu zeigen, gebe ich ein Bild von T. lathyri Kühn auf S. 40, Fig. 3, nach Kühn.

2. Familie: Tilletiaceae.

Hemibasidien stets einzellig mit den Konidien an der Spitze. In den übrigen Merkmalen der 1. Familie entsprechend.

Übersicht der Gattungen.

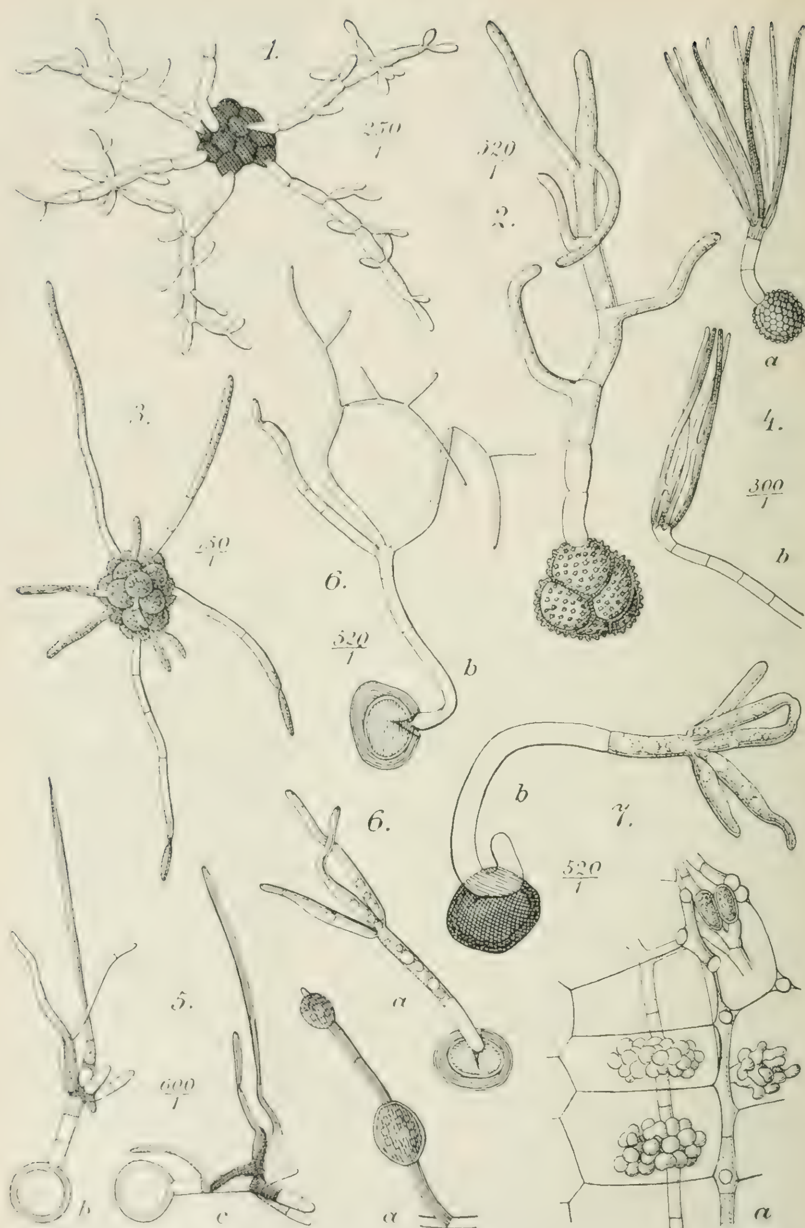
A. Sporen nicht zusammenhängend, einzeln.
   a) Sporen verstäubend, Brandlager in den Blütenteilen oder als längliche Schwielen in den vegetativen Organen. **1. Tilletia.**
   b) Sporen nicht verstäubend, Brandlager in den vegetativen Organen.
      I. Brandlager in meist wenig ausgedehnten Flecken der Blätter (oder Stengel) sitzend. Sporen hell. **2. Entyloma.**
      II. Brandlager sehr ausgedehnt, große Teile der Nährpflanze ergreifend. Sporen dunkel . . . **3. Melanotaenium.**

B. Sporen zu mehreren organisch verbunden.
   a) Sporen eines Ballen gleichartig, alle fertil. **4. Tuburcinia.**
   b) Sporenballen mit sterilen und fertilen Zellen.
      I. Sporen in geringer Zahl vereinigt, sterile Zellen außen, unregelmäßig verteilt . . . . **5. Urocystis.**
      II. Sporen in großer Zahl vereinigt, außen mit einer zusammenhängenden Hülle von sterilen Zellen. **6. Doassansia.**

1. Gattung: **Tilletia** Tul. in Ann. sc. nat. 3. sér., VII, 112 (1847).

Der Name ist abgeleitet von dem französischen Mykologen Mathieu Tillet (1714—1791), der über Brandkrankheiten geschrieben hat.

Sporen einzeln am Ende der gallertig aufquellenden Hyphen oder Seitenzweige gebildet, zuletzt pulverförmige Haufen darstellend. Hemibasidie einzellig mit endständigen spindel- oder fadenförmigen Konidien.



1. Tolyposporium junci. 2. Thecaphora capsularum. 3. T. lathyri. 4. Tilletia caries. 5. Entyloma calendulae. 6. E. Magnusii. 7. Melanotaenium endogenum.

In Wasser fusionieren je zwei Konidien und treiben einen kurzen Schlauch, der sichelförmige Sekundärkonidien bildet. In Nährlösungen treibt jede Konidie aus und bilden Mycelien mit reichlicheren Sekundärkonidien. Diese bilden wieder Mycelien mit massenhafter Konidienproduktion.

1. T. sphagni Nawaschin in Bot. Centralbl. XLIII, 290 (1890), Mélang. biol. St. Petersbourg XIII, 349 (1893) Tab.; Magnus, Ustil. S. 90.

Exsicc.: Sydow, Ustil. 272.

Sporenhaufen die Sphagnumkapseln erfüllend, pulverig, braun, nach Aufspringen des Deckels frei werdend. Sporen kuglig, meist eckig, 11—12 μ im Durchmesser, mit netzigem, lebhaft braunem Epispor.

In den Kapseln von Sphagnum-Arten im Spätsommer.

Sehr selten, bisher nur auf S. cymbifolium bei Stöffin bei Neuruppin (Warnstorf) und auf S. cuspidatum bei Birkenwerder (Sydow).

2. T. striiformis (Westend.) Oudem. in Bot. Zeit. XXXVI, 441 (1878); Magnus, Ustil. S. 86. — Uredo striiformis Westend. in Bull. Acad. Brux. XVIII, Pt. 2, 406 (1851). — Ustilago alopecurivora et brizae Ule in Hedwigia XXV, 113 (1886). — Tilletia milii Fuck. Symb. S. 40 (1869); Magnus, Ustil. S. 89.

Exsicc.: Rabenhorst, Fungi eur. 3393; Sydow, Myc. march. 20, 26, 1416, 1610, 2013, 2014, 2120, 3009, 3340, 3507, 3508, 4503, 4807; Sydow, Ustil. 33, 69, 132, 133, 134, 269, 439; Rabenh., Fungi eur. 2490, 2491, 3393; Sydow, Myc. germ. 473.

Sporenhaufen in Längsreihen an den Blättern, Blattscheiden und Halmen sitzend, schwärzlich, olivenbraun durchschimmernd, zuletzt die Oberhaut aufbrechend und die Sporen ausstäubend. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, oft etwas unregelmäßig, 10—13 μ lang, selten etwas länger, 9—11 μ dick, mit olivenbraunem, stachligem Epispor, Stacheln dicht stehend, ca. 1 μ lang, am Grunde meist undeutlich netzig verbunden. Keimung wie bei T. tritici.

Auf vielen Gramineen vom Mai bis zum Herbst.

Im Gebiet nicht selten, aber wohl vielfach noch übersehen. Auf Alopecurus pratensis im Berliner Botanischen Garten (Magnus), bei Wilmersdorf (Sydow); auf Agrostis alba bei Schöneberg (Sydow), Weißensee (Ule); auf Holcus lanatus im Grunewald (Ule), Groß-Lichterfelde (Sydow), Zossen (Sydow); auf H. mollis bei Zehlendorf, in der Wuhlheide (Ule), bei Steglitz

(Hennings), bei Nauen (Sydow), bei Triglitz (Jaap); auf Briza media bei Finkenkrug (Sydow), bei Muskau (Sydow); auf Dactylis glomerata im Berliner Botanischen Garten (Hennings); auf Poa trivialis bei Rangsdorf bei Zossen (Sydow); auf P. pratensis bei Wilmersdorf (Sydow), bei Rixdorf (Ule); auf Festuca ovina var. duriuscula im Friedrichshain, bei Treptow (Ule); auf F. ovina var. glauca bei Hohen-Schönhausen und Treptow bei Berlin (Ule); auf Bromus inermis bei Wilmersdorf (Sydow), bei Rüdersdorf (Sydow); auf B. erectus bei Tamsel (Vogel); auf Lolium perenne im Friedrichshain, bei Weißensee (Ule); auf Avena elatior bei Rüdersdorf (Sydow); auf Milium effusum im Bredower Forst (Sydow), bei Kyritz am Stolper See (Jaap).

Mir ist es nicht möglich, einen Unterschied zwischen T. milii und striiformis zu finden.

3. T. decipiens (Pers.) Wint. in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 111 (1881); Magnus, Ustil. S. 86. — Uredo segetum var. decipiens Pers. Syn. S. 225 (1801).

Sporenhaufen schwarz, fest, die Fruchtknoten zu kleinen, festen Körnern umwandelnd, die beim Zerreiben übel riechen. Sporen kuglig, 24—28, meist 26 μ im Durchmesser, mit dunkelbraunem Epispor, dessen Netzleisten 2,5—3 μ hoch und dessen Maschen 4 μ weit sind. Hemibasidien fädig, an der Spitze 8 bis 10 Konidien bildend, die im unteren Teil paarweise fusionieren.

Auf Agrostis-Arten im Sommer.

Das Vorkommen der Art ist für das Gebiet noch nicht sicher festgestellt. Wenn Rebentisch im Prodr. Fl. Neom. S. 356 den Ustilago segetum auf Agrostis angibt, so könnte sich diese Angabe, wie Magnus richtig bemerkt, auch ebenso auf T. separata beziehen. Die Art würde also noch zu suchen sein, in Schlesien kommt sie auf A. vulgaris vor, ferner ist sie von Halle und Leipzig bekannt.

4. T. separata Kze. ap. Winter in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 111 (1881); Magnus, Ustil. S. 86.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 19; Sydow, Ustil. 129.

Sporenhaufen den Fruchtknoten ausfüllend. Sporen kuglig, häufiger unregelmäßig kuglig, sehr selten kurz ellipsoidisch, fast undurchsichtig, 21—26, meist 24 μ im Durchmesser, mit dunkelbraunem Epispor, dessen Netzleisten 2,5—3 μ hoch und dessen Maschen 4 μ breit sind.

In den Fruchtknoten von Agrostis spica venti bei Weißensee und bei Potsdam (Sydow) gefunden. — In Anhalt im Kreis Dessau (Staritz).

5. T. calamagrostidis Fuck., Symb. myc. S. 40 (1869); Magnus, Ustil. S. 89. — T. aculeata Ule in Hedwigia XXV, 112 (1886).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 10, 71, 2620, 3603, 4305; Sydow, Ustil. 31, 69, 71, 127; Rabenh., Fungi eur. 2394.

Habituell der T. striiformis ähnlich. Sporen 12—16 μ im Durchmesser, durchschnittlich etwas größer als die von T. striiformis, dunkler und mit etwas längeren Stacheln.

Auf Arten von Calamagrostis und Triticum, im Sommer.

Auf C. lanceolata in der Jungfernheide (Sydow); auf C. epigaea bei Johannistal und Köpenick (Ule), bei Rüdersdorf (Sydow); auf C. arundinacea bei Wannsee (Sydow); auf Triticum repens bei Steglitz (Ule), bei Wilmersdorf (Sydow).

Von T. striiformis ist die Art vorsichtig zu unterscheiden. Die Sporen sind etwas größer, dunkler und die Bestachelung etwas stärker als bei jener Art. Im Habitus liegen dagegen kaum Unterschiede vor.

6. T. olida (Rieß) Winter in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 107 (1881). — Uredo olida Rieß in Klotzsch Herb. myc. 1695 (1852).

Exsicc.: Sydow, Ustil. 319.

Sporenhaufen braunschwarz, strichförmige Brandpusteln in den Blättern bildend. Sporen unregelmäßig kuglig oder länglich, oft eckig, bis 26 × 17—23 μ, mit dunkelbraunem, fast durchsichtigem Epispor, das mit niedrigen, zu engen Maschen verbundenen Leistchen versehen ist.

In den Blättern von Brachypodium-Arten im Sommer.

Im Gebiet bisher nur auf Brachypodium pinnatum bei Tamsel (Vogel).

7. T. caries (DC.) Tul. in Ann. sc. nat. 2. sér., II, 161 (1854), Tab. XII, Fig. 1—26; Magnus, Ustil. S. 85. — Uredo caries DC. Flor. franç. VI, 78 (1815). — T. tritici (Bjerk.) Wint. in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 277.

Exsicc.: Klotzsch, Herb. myc. 1398; Sydow, Myc. march. 1901, 2621.

S. 40, Fig. 4. a) Keimende Spore, b) kopulierende Konidien (nach Brefeld).

Sporenhaufen schwärzlich-olivenbraun, die Fruchtknoten vollständig erfüllend und auftreibend, die Oberhaut des Kornes nicht sprengend und daher nicht stäubend, pulverig und leicht zerreiblich, nach Heringslake riechend. Sporen kuglig, 16—20,

meist 17 μ im Durchmesser, mit dickem, trüb-olivenbraunem Epispor, das mit 1—1,5 μ hohen, zu etwa 3 μ breiten Maschen zusammenschließenden Netzleisten besetzt ist. Konidien an der Spitze der Hemibasidie zu mehreren stehend, je zwei H-förmig kopulierend.

In den Fruchtknoten von Triticum vulgare und zwar alle einer Pflanze gleichmäßig befallend, im Sommer.

Im Gebiet überall vorkommend, aber meist nur sporadisch zwischen den gesunden Pflanzen.

Im Gegensatz zu den Flugbrandarten (Ustilago) bilden die Sporen anfangs feste Massen, die einen heringslakeartigen Geruch besitzen (Stinkbrand, Schmierbrand).

8. T. **laevis** Kühn in Rabenh. Fungi eur. 1697 (1873), Hedwigia XII, 152; Schroet., Schles. Pilzfl. Pilze I, 277.

Sporenhaufen denen von T. caries im Aussehen, Farbe und Geruch völlig gleich. Sporen kuglig, ellipsoidisch oder eiförmig, oft eckig oder unregelmäßig länglich, entweder 14—20 μ im Durchmesser oder 17—23 (selten 28) μ lang, 14—18 μ dick, mit dickem, glattem, hellbraunem Epispor. Sporidien wie bei T. caries.

Im Fruchtknoten von Sommerweizen im Sommer.

Diese Art ist im Gebiet noch nicht sicher nachgewiesen, dürfte sich aber wahrscheinlich finden, namentlich im Süden des Gebietes. Kühn fand sie zuerst in Niederschlesien.

Der Unterschied gegen T. caries ist rein mikroskopisch. Die Sporen sind unregelmäßig gestaltet und ganz glatt, während T. caries stets netzige und fest regelmäßig kuglige Sporen besitzt.

9. T. **secalis** (Corda) Wint. in Rabenh. Kr. Fl. Pilze I, 110 (1881). — Uredo secalis Corda in Hlubek Ökon. Neuigk. I. 9 (1848), Tab. 1.

Sporenhaufen schwarzbraun, im Fruchtknoten sitzend, aber bald durchbrechend und verstäubend, stinkend. Sporen kuglig oder unregelmäßig kuglig, selten kurz und breit ellipsoidisch, 18 bis 23, meist 21 μ im Durchmesser, mit dunkelbraunem Epispor, das mit 2 μ hohen Netzleisten und 3,5—4 μ weiten Maschen versehen ist.

Im Fruchtknoten von Secale cereale im Sommer.

Im Gebiet bisher nicht gefunden, aber wohl sicher zu erwarten, aus Schlesien bekannt, aber sehr selten.

2. Gattung: **Entyloma** de By. in Bot. Zeit. XXXII, 101 (1874).

Der Name wird abgeleitet von dem griechischen Verbum entyloo (ich bekomme Schwielen).

Sporen im Verlauf der interzellularen Mycelfäden einzeln gebildet, gewöhnlich zahlreich in rundlichen Nestern oder etwas aufgetriebenen Lagern in der Nährpflanze gebildet, nicht ausstäubend, mit meist dicker, mehrschichtiger, glatter oder höckeriger, hyaliner oder bräunlich gefärbter Membran. Hemibasidien kurz mit scheitelständigen Konidien, die meist paarweise kopulieren. Meist werden schon am Mycel hyaline, fädige Konidien gebildet, die an kurzen, die Epidermis durchbohrenden Trägerhyphen entstehen.

Dadurch, daß die Sporen ausschließlich in dem Blattgewebe der Nährpflanzen entstehen und darin zur Reife kommen, werden bleiche, mehr oder weniger deutliche Flecken gebildet. Auf diesen Flecken findet man in Form weißer, kleiner Räschen die Mycelkonidien, die oft in großer Menge produziert werden. Sie stellen diejenige Fruchtart vor, durch die sich diese Parasiten während der Vegetationsperiode verbreiten, während die Sporen wohl meist erst eine Ruheperiode durchmachen müssen, ehe sie die Hemibasidien bilden. Über die weitere Lebensweise dieser Formen wissen wir so gut wie nichts.

1. E. ranunculi (Bon.) Schroet. in Schles. Krypt. Fl. Pilze I, 282 (1887); Magnus, Ustil. S. 81, Nachtr. S. 9. — Fusidium ranunculi Bon. Handb. allgem. Myk. S. 43 (1851).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 1111, 1112, 1113, 1231, 1303; Sydow, Ustil. 46, 145, 328.

Sporenhaufen in kreisförmigen, flachen, anfangs rein weißen, später gelblichen oder bräunlichen, meist sehr reichlich auf dem Blatte auftretenden Flecken von 2—5 mm im Durchmesser, die in der Jugend mit einem dichten Lager von Sporidien bedeckt sind. Sporen kuglig, 11—14 μ im Durchmesser, mit glattem, hellbraunem, etwa 1 μ dickem Epispor. Mycelkonidien spindel- oder fadenförmig, hyalin, bis 40 μ lang, 2—3 μ dick, zu Mycelien auskeimend, die ähnliche Konidien erzeugen.

Auf Blättern von Ranunculus-Arten im Sommer bis zum Herbst.

Auf R. auricomus bei Frankfurt a. O. (Hennings); auf R. repens bei Berlin im Botanischen Garten und bei Steglitz (Hennings), bei Wilmersdorf, Charlottenburg, Spandau (Sydow), bei Tamsel (Vogel); auf R. sceleratus im Grunewald mehrfach (Hennings, Magnus), bei Steglitz (Sydow), bei Wilmersdorf (Koehne), am Saupfuhl vor dem Königstor in Berlin (Magnus); auf R. ficaria bei Charlottenburg und Schönhausen (Sydow), bei Potsdam, Freienwalde, Eberswalde, Oderberg (Magnus), bei Straußberg (Hennings), bei Buckow (Sydow), bei Triglitz und Putlitz (Jaap). — In Anhalt im Dessauer und Cöthener Kreise auf R. acer, auricomus, ficaria (Staritz).

2. E. microsporum (Ung.) Schroet., Krypt. Fl. Schles. Pilze I, 284 (1887); Magnus, Ustil. S. 83. — Protomyces microsporus Ung. Exanth. S. 343 (1833).

Exsicc.: Sydow, Ustil. 283.

Sporenhaufen in schwielenförmigen, spindeligen oder halbkugeligen Anschwellungen von 2—10 mm Länge, im Innern weiß, außen zuerst weiß, hornartig, später gelblich oder bräunlich, auf den Blättern oder den Blattstielen. Sporen ellipsoidisch oder unregelmäßig kuglig, oft eckig, 15—24 × 12—17 μ, mit farblosem oder hell gelblichem, mehrschichtigem, bis 7 μ dickem Epispor. Konidien zylindrisch spindelig, paarig kopulierend.

Auf Ranunculus repens vom Sommer bis in den Herbst.

Bei Zehlendorf (Magnus), in der Jungfernheide (Sydow), Königs-Wusterhausen (Urban), Eberswalde bei Warbecks Mühle (Pippow), bei Triglitz (Jaap). — In Anhalt im Dessauer Kreise (Staritz).

In Schlesien weiter verbreitet und auch auf R. bulbosus vorkommend. Die Art dürfte in der Provinz häufiger sein und wurde wohl nicht genügend beachtet.

3. E. fuscum Schroet. in Cohns Beitr. II, 373 (1877); Magnus Ustil. S. 81. — E. bicolor Zopf in Rabenh. Fungi eur. 2496 (1878).

Exsicc.: Rabenhorst, Fungi eur. 2496; Sydow, Myc. march. 11, 1381, 2909; Sydow, Ustil. 86, 140, 320.

Sporenhaufen in rundlichen, selten etwas länglichen, flachen, zuerst weißen, dann braunen, zuletzt schwarzen, 3—10 mm breiten, rotgesäumten Flecken. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, oft eckig, 12—17 μ im Durchmesser, bisweilen länger, mit glattem, kastanienbraunem, zuerst gallertartigem, dickem Epispor. Mycelkonidien auf einfachen oder verzweigten Hyphen an der Unterseite der

Flecken, zylindrisch, gebogen, hyalin, ungeteilt oder septiert, 10 bis 22 × 3 μ.

Auf Blättern von Papaver-Arten im Frühsommer.

Auf P. rhoeas bei Berlin in der Hasenheide, bei Tempelhof, Schöneberg (Zopf), Friedenau (Magnus), Wilmersdorf (Sydow), Rheinsberg (Hennings), Tamsel (Vogel); auf P. dubium bei Berlin sehr häufig (Sydow, Magnus, Hennings), bei Rüdersdorf (Magnus), bei Lenzen und Triglitz (Jaap). — In Anhalt in Dessauer Kreise (Staritz).

4. E. corydalis de Bary in Botan. Zeit. XXXII, 104 (1874); Magnus, Ustil. S. 82.

Sporenhaufen in rundlichen, 1—3 mm breiten, flachen, zuerst rein weißen, später bräunlichen Flecken, die in der Jugend von büschlig hervorbrechenden, weißen Konidienrasen bedeckt sind. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 10—13 μ im Durchmesser, mit dickem, gelbbraunem Epispor, das unregelmäßige, wellenförmige Höcker zeigt. Mycelkonidien länglich zylindrisch, bis 30 μ lang, 2,5 μ dick.

Auf den Blättern von Corydalis cava einmal im Berliner botanischen Garten (Hennings) gefunden, aber wohl nur zufällig eingeschleppt. Aus Schlesien bekannt.

5. E. chrysosplenii (Berk. et Br.) Schroet. Schles. Krypt. Fl. Pilze I, 283 (1887); Magnus, Ustil. S. 82. — Protomyces chrysosplenii Berk. et Br. in Ann. and Mag. Nat. Hist. 4. sér., XV, 36 (1875).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2911; Sydow, Ustil. 278.

Sporenhaufen in rundlichen, 2—6 mm breiten, flachen, zuerst weißen, später blaß gelblichen Flecken. Sporen kuglig oder kurz ellipsoidisch, 10—12 μ im Durchmesser, mit dünnem, glattem, fast farblosem Epispor.

In den Blättern von Chrysosplenium alternifolium im Sommer.

Im Gebiet bisher nur bei Marienspring bei Landsberg a. W. (Sydow), in Schlesien häufiger.

6. E. eryngii (Corda) de Bary in Bot. Zeit. XXXII, 105 (1874), Tab. II, Fig. 23—24; Magnus, Ustil. S. 82. — Physoderma eryngii Corda Icon. III, 3 (1839), Fig. 8.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 236.

Sporenhaufen in rundlichen oder eckigen, 1—3 mm breiten, bräunlichen, flachen oder schwach gewölbten Flecken. Sporen

kuglig oder ellipsoidisch, oft etwas unregelmäßig und eckig, 10 bis 20 μ lang, meist 12—15 μ, und 10—15 μ dick, mit glattem, hell bräunlichem, 1,5—2 μ dickem Epispor. Konidien lang spindelförmig.

Auf Blättern von Eryngium campestre im Sommer.

Im Humboldthain (Sydow), bei Storkow bei Tangermünde (Magnus), bei Lenzen (Jaap), bei Eichenbarleben bei Magdeburg. — In Anhalt bei Neken (Staritz).

7. E. heliosciadii Magnus in Hedwigia XXI, 129 (1882) ic.

Exsicc.: Sydow, Ustil. 281.

Sporenhaufen in kleinen, etwa stecknadelknopfgroßen, weißen Pusteln der Blätter. Sporen am Mycel interkalar, bisweilen reihenweise gebildet, länglich, 7,5—10 × 6,3 μ, hyalin, mit glattem, dünnem Epispor, bald keimend. Hemibasidien fädig, meist verzweigt, an der Spitze kleine, stäbchenförmige Konidien mit oder ohne Sterigmen bildend.

Auf Umbelliferen im Sommer.

Bisher nur auf Berula angustifolia bei Birkenwerder (Sydow) gefunden.

8. E. Fergussoni (Berk. et Br.) Plowr., Monogr. Br. Ured. and Ustil. S. 289 (1889); Magnus, Ustil. S. 81. — Protomyces Fergussoni Berk. et Br. in Ann. and Mag. Nat. Hist. 4. sér., XV, 36 (1875). — Entyloma canescens Schroet. in Cohns Beitr. II, 372 (1877).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 1110, 1512; Sydow, Ustil. 88, 323, 324; Rabenh., Fungi eur. 2493.

Sporenmassen in rundlichen, 1—3 mm breiten, grauweißen, anfangs von Sporidienrasen bedeckten Flecken. Sporen kuglig, 11—13 μ im Durchmesser, mit ziemlich dünnem, glattem, hellbraunem Epispor. Konidien zylindrisch, 26—40 μ lang, 2,5 bis 3 μ dick.

Auf Blättern von Myosotis-Arten im Sommer.

Auf M. palustris bei Klein Machnow, Wannsee (Sydow), im Grunewald (Ule), am Liepnitzsee (Magnus), bei Triglitz (Jaap), bei Muskau (Sydow); auf M. intermedia bei Zehlendorf (Sydow), bei Triglitz (Jaap), bei Rheinsberg (Hennings); auf M. arenaria und hispida bei Triglitz (Jaap).

9. E. serotinum Schroet. in Cohns Beitr. II, 437 (1877); Magnus, Ustil. S. 80; Nachtr. S. 8.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 1611; Sydow, Ustil. 94.

Sporenhaufen in kreisförmigen, 2—4 mm breiten, zuerst rein weißen, dann bräunlichen, reichlich auf jedem Blatte vorhandenen Flecken. Sporen kuglig, seltner etwas länglich oder eckig, 11 bis 14 μ im Durchmesser, mit glattem, hellbraunem, dünnem Epispor. Mycelkonidien vor der Sporenausbildung am Mycel gebildet, fädig, 26—40 × 2,2—3 μ, in weißen Rasen.

Auf Blättern von Borraginaceen im Sommer und Herbst.

Auf Symphytum officinale in der Jungfernheide (Sydow), bei Rüdersdorf (Magnus), bei Freienwalde (Hennings), bei Lenzen und Putlitz (Jaap), bei Muskau (Sydow).

10. E. linariae Schroet. in Cohns Beitr, II, 371 (1877); Magnus, Ustil. S. 82.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 1115; Sydow, Ustil. 91, 365.

Sporenhaufen in rundlichen oder unregelmäßigen, oft zusammenfließenden, flachen, 2—6 mm breiten, zuerst weißen, dann gelblichen Flecken. Sporen kuglig, kurz ellipsoidisch und eckig, 11—14 × 9—12 μ, mit gelblich-braunem, 2—2,5 μ dickem, durch unregelmäßige Verdickungen eckigem Epispor.

Auf den Blättern von Linaria vulgaris im Sommer und Herbst.

Im Gebiet nur bei Berlin-Wilmersdorf, bei Kl. Machnow (Sydow) und bei Triglitz (Jaap) gefunden. In Schlesien bei Liegnitz und bei Muskau (Sydow).

11. E. bellidis Krieger in Hedwigia XXXV, (145) (1896).

Exsicc.: Sydow, Ustil. 227.

Sporenhaufen im Blattgewebe in rundlichen, 1—3 mm breiten, weißlichen oder gelblichen, oft zusammenfließenden oder die ganze Blattfläche einnehmenden Flecken. Sporen kuglig, hyalin oder gelblich, 9—14 μ im Durchmesser, mit 1,5 μ dickem Epispor. Mycelkonidien beiderseitig auf den Flecken, in weißen, sehr kleinen Räschen, nadelförmig, etwas gebogen, hyalin, 22—40 × 1,5 μ.

Sehr selten, nur einmal auf Bellis perennis bei Chorin (Sydow) gesammelt.

Wie Krieger angibt, finden sich die Mycelkonidien im Herbst, während die im Blattgewebe sitzenden Sporen erst im Frühjahr auftreten.

12. E. matricariae Rostr. in v. Thüm. Myc. univ. 2223 (1884); Magnus, Ustil. S. 83.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 3066; Sydow, Ustil. 183.

Sporenhaufen in rundlichen, weißlichen, etwas höckerigen, gehäuften, kleinen Flecken. Sporen kuglig oder unregelmäßig

kuglig, 12—13 μ im Durchmesser, mit dünnem, glattem, blaßbraunem Epispor. Mycelkonidien eiförmig, 4—6 × 2—2,5 μ.

Auf den Blättern von Chrysanthemum inodorum bei Berlin-Schöneberg (Sydow); auf Achillea millefolium bei Berlin-Wilmersdorf (Sydow), bei Triglitz (Jaap).

Die Art scheint selten zu sein und wurde bisher nur in Schweden gefunden. Es ist notwendig, noch weiter auf ihr Vorkommen zu achten.

13. E. calendulae (Oud.) de Bary in Bot. Zeit. XXXII, 105 (1874), Tab. II, Fig. 14—22; Magnus, Ustil. S. 82, Nachtr. S. 10. — Protomyces calendulae Oudem. in Arch. néerl. VIII, 384 (1873).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 12, 1417, 2122, 3225; Sydow, Ustil. 87, 142, 143.

S. 40, Fig. 5. a) Sporen bildende Hyphen, b, c) auskeimende Sporen (nach de Bary).

Sporenhaufen in runden, bis 4 mm breiten, flachen, anfangs grünlichen oder weißlichen, später sich bräunenden Flecken. Sporen kuglig oder etwas eckig, 9—14 μ im Durchmesser, mit dünnem, glattem, hellbräunlichem Epispor. Mycelkonidien nadelförmig.

In den Blättern verschiedener Compositen, im Sommer.

Auf Calendula officinalis in Gärten in Berlin (Sydow), Birkenwerder (Hennings), Tasdorf bei Rüdersdorf (Magnus), bei Triglitz (Jaap), bei Tamsel (Vogel); auf C. fulgens in Gärten in Breitebruch bei Landsberg a. W. und in Eggersdorf bei Strausberg (Sydow); auf C. microcephala im Berliner Botanischen Garten (Hennings); auf Arnoseris minima bei Storkow bei Tangermünde (Magnus), bei Woßna bei Sorau (Sydow), bei Triglitz und Kyritz (Jaap), bei Muskau (Sydow); auf Hieracium murorum im Bellevuegarten in Berlin (Sydow), bei Schlachtensee (Sydow).

14. E. picridis Rostrup ap. Winter in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 115 (1881).

Blattflecken flach, graubräunlich, von einem breiten, gelblichen Hofe, besonders in der Jugend, umgeben. Sporen kuglig oder meist polygonal, oft etwas länglich, mit ungleich dickem, geschichtetem, gelbbraunem Epispor, 10—15 μ im Durchmesser, bis 17 μ lang.

In den Blättern von Picris hieracioides im Sommer.

Im Gebiet noch nicht beobachtet, aber bei Gröbzig in Anhalt (Staritz) gefunden.

15. E. Magnusii (Ule) Woron. in de By. et Wor. Beitr. V, 24 (1882); Magnus, Ustil. S. 83. — Sorosporium Magnusii Ule in Hedwigia XVII, 20 (1878).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 48; Sydow, Ustil. 144; Rabenh., Fungi eur. 2488.

S. 40, Fig. 6. a, b) Keimende Sporen (nach Woronin).

Sporenhaufen rundliche, gallenartige, 3—10 mm breite Anschwellungen an Stengeln und am Wurzelhals bildend, im Innern weißlichgelb, später hell rostfarben. Sporen unregelmäßig kuglig, oft eckig, 17—22 × 11—15 μ, mit 4—6 μ dickem, mehrschichtigem, gelbem Epispor. Hemibasidie ohne Seitenast. Konidien zu dreien endständig, zylindrisch fädig, am Ende schmale, hirschgeweiheartig verzweigte Sekundärkonidien bildend.

Auf Gnaphalium luteoalbum im Spätsommer.

Bei Weißensee und Treptow bei Berlin (Ule), bei Finkenkrug (Sydow).

Der Pilz ist anscheinend selten und außerdem wohl vielfach übersehen. In Schlesien findet er sich bei Liegnitz auf G. uliginosum, sowie auf der angegebenen Art.

16. E. Aschersonii (Ule) Woron. in de By. et Wor. Beitr. V, 24 (1882); Magnus, Ustil. S. 83. — Sorosporium Aschersonii Ule in Hedwigia XVII, 18 (1878).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 35, 2208; Rabenh., Fungi eur. 2487.

Sporenhaufen knollige gallenartige, oft fast kuglige und bis 1 cm dicke Anschwellungen an den Stengeln und am Wurzelhals bildend, im Innern zuerst hellbraun, später kastanienbraun, oft in großer Menge vorhanden und die Triebe abtötend. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, meist etwas kantig, 15—22 × 11—20 μ, mit 4—7 μ dickem, mehrschichtigem, kastanienbraunem Epispor. Hemibasidie meist am Grunde mit einem fertilen Seitenast. Konidien spindelförmig, an langen Keimschläuchen abgegliedert.

Auf Helichrysum arenarium im Sommer.

Nicht häufig, bei Berlin im Friedrichshain, in der Jungfernheide, bei Tempelhof (Ule), bei Kladow bei Landsberg a. W. (Sydow).

3. Gattung: **Melanotaenium** de By. in Bot. Zeit. XXXII, 106 (1874).

Der Name ist vom griechischen melas (schwarz) und tainia (Binde, Streifen) abgeleitet.

Mycel perennierend, die ganze oder größere Teile der Nährpflanze durchziehend. Sporen interkalar an nicht verquellenden Fäden gebildet, in großen, nicht verstäubenden Lagern. Hemibasidien mit kurzen, dicken Konidien, die paarweise fusionieren.

Der Hauptcharakter der Gattung liegt in dem perennierenden Mycel, das nachher die Nährpflanze zum größten Teil durchzieht. Die Sporen liegen in weit ausgebreiteten, schwielenartigen Lagern. Die Nährpflanze bleibt klein und verkümmert. Die Auskeimung der Sporen ist bisher nicht in Nährlösungen untersucht worden.

1. M. endogenum (Ung.) de By. in Bot. Zeit. XXXII, 106 (1874); Magnus, Ustil. S. 84. — Protomyces endogenus Ung. Exanthem. S. 342 (1833).

S. 40, Fig. 7. a) Haustorien und sporenbildende Hyphen, b) Keimende Spore (nach Woronin).

Mycel die ganze Nährpflanze durchziehend und an beliebigen Stellen ausgedehnte, schwarze Sporenlager bildend, die von der Oberhaut bedeckt bleiben und deshalb bleigrau aussehen. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, ca. 15—22 $\times$ 12—20 μ, mit glattem, schwarzbraunem, fast undurchsichtigem Epispor. Hemibasidie am Grunde meist mit einem fertilen Ast. Konidien zylindrisch, paarig kopulierend und direkt auskeimend.

Auf Galium-Arten im Frühsommer sehr selten.

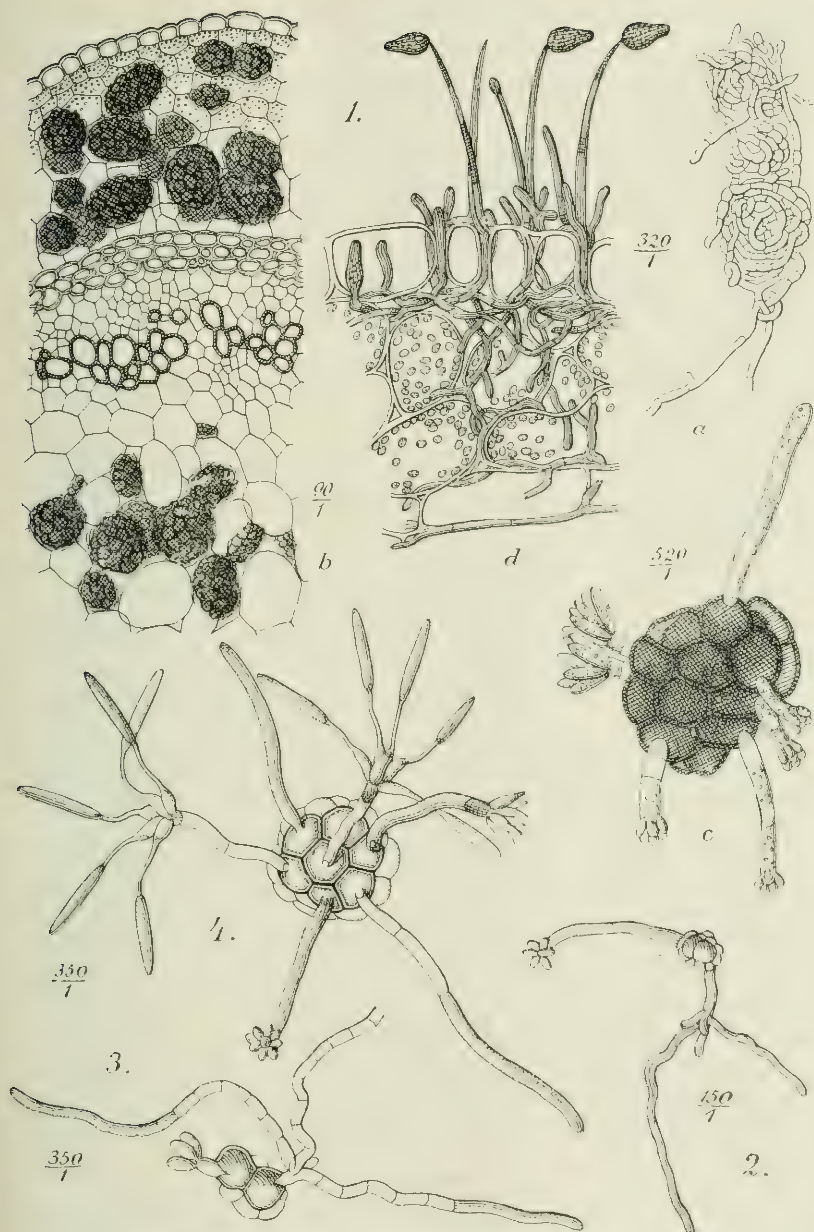
Auf G. verum bei Potsdam an der Chaussee nach Baumgartenbrück (Magnus), am Wege nach dem Gördensee bei Brandenburg (Bester); auf G. mollugo bei Birkenwerder (Hennings).

Durch das die ganze Pflanze durchziehende Mycel bleibt diese klein, indem die Internodien sich verkürzen und die Blätter schrumpfen. Blüten werden meist gar nicht entwickelt. Die Sporenlager werden meist an den Knoten, an dem Blattansatz gebildet und umziehen gewöhnlich ein ganzes Internodium. Auch in den Blütenrudimenten finden sich bisweilen die Sporenlager.

4. Gattung: **Tuburcinia** Fries, Syst. III, 439 (1832); em. Woron. in de By. et Woron. Beitr. V, 4 (1882).

Der Name ist vom lateinischen tuburcinari (verschlingen, aufessen) abgeleitet.

Sporen in größerer Zahl fest zu unregelmäßigen oder etwa kugligen Ballen verbunden, alle gleichartig, hervorgehend aus einer ein oder mehrzelligen Anlage. Hemibasidien kurz zylindrisch,



1. Tuburcinia trientalis. 2. Urocystis occulta. 3. U. filipendula. 4. U. violae.

am Scheitel mit 1—8 länglichen Konidien, die paarweise fusionieren und zu sekundären resp. tertiären Konidien austreiben. Myeelkonidien an einfachen Traghyphen, ausgebreitete, schimmelförmige Lager bildend.

Der Gattungscharakter wird durch die aus gleichartigen Sporen gebildeten Ballen bestimmt, die aus einer Anlage durch Teilung hervorgehen. Die lokalisierten Mycelien bilden zuerst die Mycelkonidienlager, indem die Träger durch die Spaltöffnungen oder zwischen den Epidermiszellen hervorwachsen. Im Innern entstehen dann später die Brandsporen.

1. T. trientalis Berk. et Br. Outlines S. 336 (1860); Magnus, Ustil. S. 95.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2617.

S. 53, Fig. 1. a) Hyphenverknäulung zur Bildung der Sporenballen, b) Sporenballen im Nährpflanzengewebe, c) keimender Sporenballen, d) Mycelkonidien (nach Woronin).

Sporenhaufen schwarz, durch die Oberhaut bedeckt und deshalb bleigrau schimmernd, entweder den Stengel in flachen Krusten umziehend oder auf den Blättern unregelmäßige, rundliche Flecken bildend, aus unregelmäßig kugligen oder länglichen, meist 50 bis 75 μ langen, aus 50—100 Einzelsporen bestehenden Sporenballen zusammengesetzt. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, oft kantig, 15—32 $\times$ 10—17 μ, mit dunkelbraunem, fast undurchsichtigem, glattem Epispor. Hemibasidie wie bei Entyloma. Konidien in größerer Zahl endständig, zylindrisch-spindelförmig, am Grunde paarweise kopulierend, in spindelförmige Sekundärkonidien aussprossend. — Mycelkonidien in weit verbreiteten, weißen, schimmelartigen Lagern auf der Unterseite der Blätter hervorbrechend, eiförmig oder birnförmig, nach oben verjüngt, hyalin, endständig an langen, dünnen, zwischen den Epidermiszellen hervorkommenden, aufrechten, einfachen Konidienträgern entstehend.

Auf Trientalis europaea im Sommer.

Im Gebiet in der Konidienform nur einmal bei Marienspring bei Landsberg a. W. (Sydow), in der Sporenform nur bei Ruhlsdorf bei Bernau (Sydow) gefunden.

5. Gattung: **Urocystis** Rabenh. in Klotzsch Herb. myc. 2. ed. 393 (1856). — Polycystis Lév. in Ann. sc. nat. 3. sér., V, 269 (1846) nec Kütz. 1845.

Der Name leitet sich ab vom griechischen oura (Schwarz) und kystis (Blase).

Sporen in geringer Zahl zu Ballen vereinigt, bisweilen auch einzelne zwischen den Ballen, fertile in der Mitte gelegen und von wenigen sterilen, meist helleren Sporenzellen (Nebensporen) unvollkommen umhüllt. Keimung der fertilen Innensporen wie bei Tilletia mit Konidien oder mit in Mycelien austreibenden Endästen.

Wir finden hier die Differenzierung zwischen fertilen und sterilen Sporen in den Anfängen. Die fertilen Innensporen werden von wenigen Nebensporen noch unvollkommen eingeschlossen, die Verteilung an der Peripherie des Ballens ist daher eine ganz unregelmäßige. Die Bedeutung dieses Baues liegt darin, die Ballen zur Verbreitung durch den Wind fähig zu machen.

1. U. occulta (Wallr.) Rabenh. in Klotzsch, Herb. myc. 2. ed. 393 (1856); Magnus, Ustil. S. 94, Nachtr. S. 10. — Erysibe occulta Wallr. Fl. crypt. Germ. II, 212 (1833).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 241; Sydow, Ustil. 44.

S. 53, Fig. 2. Keimung des Sporenballens (nach Brefeld).

Mycel einjährig. Sporenhaufen schwarz, in Längsreihen an allen Pflanzenteilen gebildet, zuerst von der Oberhaut bedeckt, blaugrau, später nach Ablösung der Oberhaut vorbrechend, schwarz verstäubend. Sporenballen kuglig oder ellipsoidisch, 17—24 μ lang, 15—20 μ dick, aus 1—2 (selten 3) Hauptsporen gebildet, die von einer einfachen, ununterbrochenen Schicht von Nebensporen umgeben sind. Hauptsporen ± kuglig, etwas abgeflacht, meist 13—18 μ im Durchmesser, mit glattem, dunkelbraunem Epispor. Nebensporen ± kuglig, abgeflacht, hellbraun, 4—6 μ im Durchmesser. Hemibasidien kurz oder etwas verlängert, mehrere sterile Quirläste bildend.

Auf Gramineen von Mai bis Juli.

Im Gebiet auf Secale cereale sehr häufig, aber nicht immer regelmäßig auftretend, gelegentlich durch die Massenhaftigkeit des Auftretens das Getreide schädigend. Selten auf Lolium perenne, bei Tamsel (Vogel).

2. U. agropyri (Preuß) Schroet. in Schles. Krypt. Fl. Pilze I, 279 (1887); Magnus, Ustil. S. 94. — Uredo agropyri Preuß in Sturm Deutschl. Fl. Pilze VI, 1 (1848), Tab. 1. — U. festucae Ule in Hedwigia XXV, 114 (1886).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2010, 2011, 2012; Sydow, Ustil. 37, 38, 191, 193, 244, 290, 291, 338.

Mycel perennierend, deshalb der Pilz jährlich auf der Pflanze wiederkehrend. Sporenhaufen wie bei U. occulta. Sporenballen meist 20—26 μ lang, 16—20 μ dick, mit 1—3 Hauptsporen und einer einfachen Lage von gelbbraunen, 5—9 μ breiten, die Hauptsporen meist vollständig umhüllenden Nebensporen. Keimung unbekannt.

In den Blättern und Infloreszenzen von Gräsern im Frühjahr und Sommer.

Auf Triticum repens bei Schöneberg, Wilmersdorf (Sydow), Treptow (Ule), Lichtenberg (Hanspach), bei Tamsel (Vogel); auf Festuca ovina am Kurfürstendamm bei Berlin und bei Buch (Sydow); auf F. rubra bei Steglitz (Sydow); auf Poa pratensis bei Zehlendorf (Sydow); auf P. trivialis bei Buch, Rüdersdorf (Sydow); auf Dactylis glomerata bei Rüdersdorf (Sydow); auf Agrostis vulgaris bei Steglitz (Sydow). — In Anhalt bei Gröbzig (Staritz).

3. U. Ulei Magnus in Rabenh. Fungi eur. 2390 (1878), Ustil. S. 95.

Exsicc.: Rabenhorst, Fungi eur. 2390; Sydow, Myc. march. 24.

Sporenhaufen schwarz, in Längsstreifen an der Oberseite der Blätter oder seltner an den Spindeln und Brakteen der Blüten. Sporenballen 24—30 μ im Durchmesser. Fertile Sporen 1—2, seltner mehrere, etwa 12—18 μ im Durchmesser. Sterile Randzellen die fertilen nicht vollständig umhüllend, ca. 6 μ hoch.

In den Blättern und seltner den Infloreszenzteilen von Poa pratensis und ihrer Varietät angustifolia im Frühjahr bis Juli.

Bei Berlin im Friedrichshain, bei Weißensee, Treptow, Rixdorf, in der Jungfernheide, im Grunewald (Ule), bei Potsdam mehrfach (Ule, Magnus), beim Kloster Chorin (Magnus), auf Pehlitz-Werder im Parsteiner See (Ule), bei Triglitz (Jaap).

4. U. luzulae Schroet. in Schles. Krypt. Fl. Pilze I, 279 (1887). — Polycystis luzulae Schroet. in Cohns Beitr. II, 380 (1877).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 4720; Sydow, Ustil. 138.

Sporenhaufen schwarz, in sehr dicht stehenden, oft zusammenfließenden, von der Oberhaut bedeckten, blaugrauen Längsstreifen an den Blättern. Sporenballen kuglig oder länglich, 22 bis 40 × 15—26 μ. Hauptsporen zu 3—5, mit glattem, dunkel kastanienbraunem Epispor, 11—13 μ im Durchmesser. Neben-

sporen in einfacher Lage, stark zusammengedrückt, kastanienbraun, 6—8 μ breit.

Im Gebiet auf Luzula pilosa nur im Bredower Forst und in der Jungfernheide (Sydow) gefunden im Frühjahr.

5. U. junci v. Lagerh. in Bot. Notis S. 201 (1888); Magnus, Ustil. S. 93.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 3506.

Sporenhaufen in der Mitte der nicht angeschwollenen Stengel oder Blätter parasitisch. Sporenballen ± kuglig oder ± länglich, 20—70 μ lang, häufig abgeplattet, aus 2—15 Hauptsporen und zahlreichen Nebensporen bestehend. Hauptsporen kuglig-eckig, 14—16 μ im Durchmesser, mit braunem Epispor. Nebensporen abgeflacht halbkuglig, 6—10 μ im Durchmesser, 3—4 μ hoch, mit hellbraunem, durchsichtigem Epispor.

Auf Juncus filiformis, der durch den Pilz steril wird, sehr selten im Gebiet, im Sommer.

Bisher nur auf den Nuthewiesen bei Potsdam (Sydow).

Sonst noch bekannt vom Berninabach in Graubünden. Die Art scheint in der Ebene bisher übersehen worden zu sein.

6. U. Johansonii (v. Lagerh.) Magnus in Verh. Bot. Ver. Pr. Brand. XXXVII, 94 (1895). — U. junci var. Johansonii v. Lagerh. in Bot. Notis. S. 201 (1888).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2627.

Sporenhaufen schwarz, im unteren, dadurch zwiebelartig angeschwollenen Teil des Blattes, durchschimmernd. Sporenballen meist rundlich, 16—35 μ im Durchmesser, mit 1—5 fertilen, dunkelbraunen Sporen, 14—16 μ im Durchmesser. Sterile Sporen flach halbkuglig, zahlreich, etwas heller als die fertilen gefärbt, 6—10 μ im Durchmesser, 3—4 μ hoch.

An den Blattbasen von Juncus bufonius an der Jungfernheide auf Äckern (Sydow), bei Steglitz an Tümpeln (Hennings, Graebner). Sonst nur aus Schweden und Schleswig bekannt.

Die befallenen Pflanzen bleiben klein, blühen nicht und trocknen schließlich vollständig ein.

7. U. colchici (Schlecht.) Rabenh. Fungi eur. 396 (1861). — Caeoma colchici Schlecht. in Linnaea I, 241 (1826).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 113.

Sporenhaufen schwarz, in den Blättern dicke, breite, lange, später aufreißende Schwielen bildend. Sporenballen kuglig oder länglich, 20—33 × 16—20 μ. Fertile Sporen zu 2—4, etwa 12 bis 15 μ im Durchmesser, mit glattem, kastanienbraunem Epispor. Sterile Sporen dicht, bisweilen zweischichtig, 7—11 μ im Durchmesser, gelbbraun gefärbt.

Auf Liliaceen im Frühjahr bis Sommer.

Auf Colchicum autumnale im Universitätsgarten zu Berlin (Zopf); auf C. orientale im Berliner Botanischen Garten (Hennings).

8. **U. anemones** (Pers.) Schroet. in Schles. Krypt. Fl. Pilze I, 280 (1887); Magnus, Ustil. S. 93, Nachtr. S. 10. — Uredo anemones Pers. Disp. meth. S. 56 (1797).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 240, 242, 723, 2619, 3118; Sydow, Ustil. 39, 40, 135, 420, 427; Jaap, Fungi sel. 381; Sydow, Myc. germ. 476, 775.

Sporenhaufen schwarz, in länglichen oder mehr rundlichen, deutlichen, oft gallenartig aufgeschwollenen und verbogenen Schwielen, die an den Blattrippen, Blattstielen und Stengeln sitzen und lange von der Oberhaut bedeckt sind, später aber unregelmäßig aufreißen. Sporenballen ± kuglig oder länglich, bis 35 μ lang, bis 25 μ dick, aus 1—2 Hauptsporen und wenigen, seltner sogar ganz fehlenden Nebensporen bestehend. Hauptsporen 12 bis 15 × 10—12 μ, mit undeutlich punktiertem, dunkelkastanienbraunem Epispor. Nebensporen gelbbraun, 7—10 μ im Durchmesser. Hemibasidie sehr kurz, dicht an der Spore mehrere sterile Quirläste bildend.

Auf Ranunculaceen vom Mai bis August.

Im Gebiet auf Anemone nemorosa wohl überall; auf A. silvestris bei Rüdersdorf (Magnus, Sydow, Lindau), bei Oderberg (Treichel); auf Hepatica triloba im Berliner Botanischen Garten (Braun, Hennings), bei Strausberg, Oderberg und Lanke (Hennings), bei Freienwalde (Sydow), bei Berlinchen (Graebner), bei Tiefensee bei Werneuchen (Sydow), bei Templin (Lindau); auf H. acutiloba im Berliner Botanischen Garten (Hennings); auf Ranunculus bulbosus bei Zehlendorf (Sydow); auf R. repens bei Triglitz (Jaap); auf Ficaria ranunculoides bei Tamsel (Vogel); auf Helleborus niger bei Küstrin (Vogel). — In Anhalt im Dessauer Kreise (Staritz).

9. **U. sorosporioidis** Körn. in Fuckel Symb. Nachtr. III, 10 (1875) sine diagn.; Winter in Rabenh. Kr. Fl. Pilze I, 124 (1881); Magnus, Ustil. 93.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2618.

Sporenhaufen schwarz, zuerst von der grauweißen Oberhaut bedeckt, dann frei werdend und stäubend, an den Blättern aufgetriebene, an den Stengeln und Blattnerven und Blattstielen längliche Schwielen bildend. Sporenballen ± kuglig oder länglich, 22—48 × 15—31 μ, aus 4—6 (seltner mehr) Hauptsporen und einer Schicht von zahlreichen Nebensporen bestehend. Hauptsporen kuglig oder halbkuglig, 11—17 μ im Durchmesser, mit dunkelbraunem Epispor. Nebensporen fast kuglig oder meist flach halbkuglig, 7—12 μ im Durchmesser, mit gelbbraunem, viel hellerem Epispor.

Auf Thalictrum minus im Sommer nicht häufig.

Im Gebiet bisher nur bei Klein Machnow (Sydow) und im Bredower Forst bei Nauen (Roß, Matz).

10. U. filipendulae (Tul.) Fuck. Symb. Nachtr. I, 5 (1871). — Polycystis filipendulae Tul. in Ann. sc. nat. 4. sér., II, 163 (1854).

Exsicc.: Sydow, Ustil. 295.

S. 53, Fig. 3. Keimung des Sporenballens (nach Brefeld).

Sporenhaufen schwarz, an den Blattstielen und Blattnerven schwielenartige Auftreibungen bildend, die aufreißen und verstäuben. Sporenballen von sehr verschiedener Gestalt und Größe, bis 44 μ lang. Hauptsporen zu 3—7 mit unregelmäßig höckerigem Epispor, 15—20, seltner bis 24 μ lang, 11—13 μ dick. Nebensporen unregelmäßig, halbkuglig, den Hauptsporen gleichend, 8 bis 12 μ breit, dunkelbraun. Hemibasidien sehr kurz, sich unmittelbar an der Spore in mehrere Quirläste verzweigend, die steril weiter wachsen.

Auf Filipendula hexapetala bei Rüdersdorf (Sydow) im Spätsommer; scheint sehr selten zu sein.

11. U. violae (Sow.) Fisch. v. Waldh. Aperçu syst. Ustil. S. 41 (1877); Magnus, Ustil. S. 93. — Granularia violae Sow. Engl. Fungi Tab. 440 (1809?).

Exsicc.: Sydow, Ustil. 197, 298, 1513.

S. 53, Fig. 4. Keimung des Sporenballens (nach Brefeld).

Sporenhaufen schwarz, an Blattrippen und Blattstielen ausgedehnte, dicke, unregelmäßig aufreißende und stäubende Schwielen bildend. Sporenballen kuglig oder ellipsoidisch, 33—50 × 20—40 μ, mit meist 6—8 Hauptsporen (selten einzeln) und zahlreichen Nebensporen. Hauptsporen ± kuglig, 11—15 μ im Durchmesser,

mit dunkelbraunem Epispor. Nebensporen halbkuglig, stark gewölbt, 6—10 μ im Durchmesser, mit hellbräunlichem Epispor. Konidien zylindrisch, am Ende der Hemibasidie zu mehreren gebildet, entweder Sekundärkonidien bildend oder Mycelien erzeugend, die wieder Konidien hervorbringen.

Auf Viola-Arten im Sommer.

Auf Viola odorata in Gärten nicht selten. Im Universitätsgarten (Magnus), in Potsdam (Magnus), Birkenwerder (Hennings), Dahme (Groenland), Marienspring bei Landsberg a. W. (Sydow); auf V. cyanea im Berliner Botanischen Garten (Sydow). — In Anhalt im Dessauer Kreise auf V. odorata (Staritz).

12. U. primulicola Magnus in Verh. Bot. Ver. Pr. Brand. XX, Sitzungsber. S. 53 (1878);

Sporenhaufen schwarz, in den bauchig angeschwollenen Fruchtknoten gebildet. Sporenballen fast kuglig, bisweilen unregelmäßig, 25—48 μ im Durchmesser, im Durchschnitt etwa 34 μ. Fertile Sporen 3—6, seltner mehr, kuglig, ca. 9—15 μ im Durchmesser, mit glattem, braunem Epispor, äußere sterile Sporen zahlreicher, kleiner. Hemibasidien zylindrisch, Konidien terminal, bis vier, eiförmig oder länglich, mit kurzem Stielchen.

Auf Primula-Arten im Frühsommer.

Bisher nur auf P. officinalis und elatior im Bot. Garten zu Dahlem (Graebner, Hennings). Ist wohl nur eingeschleppt.

6. Gattung: **Doassansia** Cornu in Ann. sc. nat. 6. sér., XV, 285 (1883). — Setchellia Magnus, Ustil. S. 91 (1895).

Der Name ist abgeleitet von dem französischen Mykologen E. Doassans.

Sporen in großen kugligen, halbkugligen oder mehr unregelmäßigen Ballen fest vereinigt. Fertile Zellen in größerer Zahl im Innern des Ballens, außen von einer geschlossenen Schicht von sterilen Zellen umhüllt, die meist abweichend gestaltet sind oder seltner nur zur Hälfte von den sterilen Zellen umgeben. Keimung mit Hemibasidien und endständig gestellten Konidien, die Sekundärkonidien bilden, welche in Nährlösung sprossen.

Die Sporenballen der ausschließlich auf Wasserpflanzen wachsenden Arten sind vermöge ihres Baues an das Schwimmen auf dem Wasser angepaßt. Gewöhnlich geht die Rindenschicht lückenlos um den ganzen Ballen herum, wenn aber, wie bei

D. punctiformis, die Ballen unmittelbar unter der Epidermis der Nährpflanze liegen, so wird die Rindenschicht nur halbkuglig ausgebildet. Auf dieses Merkmal hat Magnus die Gattung Setchellia begründet. Da aber auch ganz berindete Sporen bei D. punctiformis sich finden, so wird sich die Gattung nicht aufrecht erhalten lassen, wenn man dieses Merkmal an die Spitze stellt.

1. D. alismatis (Nees) Cornu in Ann. sc. nat. 6. sér., XV, 285 (1883), Tab. XVI, Fig. 1—4; Magnus, Ustil. S. 91. — Sclerotium alismatis Nees in Fries Syst. II, 257 (1822). — Dothidea alismatis Lasch in Klotzsch Herb. myc. 553 (1844).

Exsicc.: Klotzsch, Herb. myc. 553; Sydow, Myc. march. 1305, 4110; Sydow, Ustil. 285.

S. 62, Fig. 1. Stück eines Schnittes durch ein Sporenhäufchen (nach Dietel).

Flecke meist begrenzt, rundlich, bis 1 cm im Durchmesser, seltner zusammfließend und kleiner, wenig verfärbt. Sporenhäufchen beiderseitig, pustelförmig, rundlich oder länglich, zahlreich, braun, etwa $^1/_3$ mm im Durchmesser. Sporen kuglig oder eckig, $10—12 \times 8—10\ \mu$, seltner größer, Epispor hellbraun, glatt. Sporidien lang zylindrisch, zahlreich am Ende der Hemibasidie gebildet, paarweise fusionierend.

Auf Blättern von Alisma plantago im Sommer.

Sehr zerstreut in der Provinz. Im Berliner Botanischen Garten, bei Steglitz und Friedrichshagen (Hennings), bei Klein-Machnow (Sydow), bei Nauen (Sydow), bei Driesen (Lasch). — In Anhalt bei Groß Kühnau, selten (Staritz).

2. D. sagittariae (Westend.) Fisch in Ber. D. Bot. Ges. II, 405 (1884); Magnus, Ustil. S. 91. — Uredo sagittariae Westend. in Crypt. belg. 1177.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 994; Sydow, Ustil. 96.

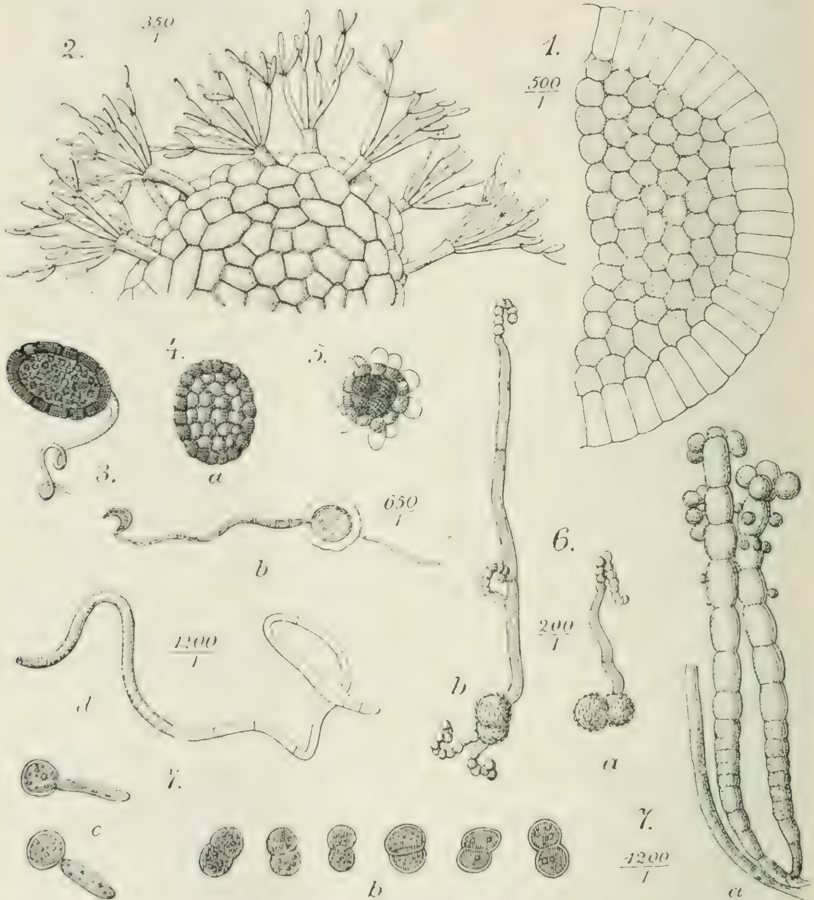
S. 62, Fig. 2. Keimendes Sporenhäufchen (nach Brefeld).

Flecke rundlich, bis 1 cm breit, gelblich. Sporenballen beiderseitig, besonders unterseitig hervortretend, zahlreich, oft zusammenfließend, pustelförmig, gelbbraun, bis $^1/_{10}$ mm im Durchmesser. Sporen kuglig-eckig, mit hellbraunem, glattem Epispor, etwa 9 bis 10 μ im Durchmesser, oder wenig größer. Konidien ähnlich an kurzen Hemibasidien in größerer Zahl quirlförmig an der Spitze

entstehend, nicht fusionierend, Sekundärkonidien an der Spitze erzeugend.

Auf Blättern von Sagittaria sagittifolia im Sommer.

Bisher nur an wenigen Stellen gefunden, aber gewiß häufiger im Gebiet. Berlin im Universitätsgarten und im Botanischen Garten (Magnus, Hennings),



1. Doassansia alismatis. 2. D. sagittariae. 3. Entorrhiza cypericola. 4. E. Aschersoniana. 5. E. Casparyana. 6. Schroeteria delastrina. 7. Graphiola phoenicis.

bei Gr. Lichterfelde (Magnus), Mariendorf, Steglitz, Zehlendorf (Hennings); Teiche bei Peitz (Diedicke). — In Anhalt bei Dessau häufig (Staritz).

3. D. punctiformis (Niessl) Schroet. in Schles. Krypt. Fl. Pilze I, 287 (1887). — Protomyces punctiformis Niessl in Verh.

naturf. Ver. Brünn X, 166 (1871). — Setchellia punctiformis Magnus, Ustil. S. 93 (1895), Tab. I, Fig. 1, 2.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 1206.

Flecken undeutlich, klein, etwas heller als die Umgebung. Sporenhäufchen dicht unter der Epidermis gelegen, ca. $^1/_5$ mm im Durchmesser, aus sehr vielen Sporen bestehend. Fertile Innensporen hellfarbig, etwa kuglig, 9—11 μ im Durchmesser, halbkuglig umgeben (mit Ausnahme der Außenseite) von einer Schicht steriler ähnlicher Zellen mit hellbraunem, glattem Epispor. Hemibasidien kurz, an der Spitze mehrere längliche Konidien bildend, die wieder auskeimen und Sekundärkonidien am Keimschlauch erzeugen.

In Blättern und Stengel von Butomus umbellatus im Sommer. Bisher nur im Berliner Botanischen Garten (Sydow), aber gewiß auch sonst zu finden.

Während bei den übrigen Arten die Sporenballen von einer zusammenhängenden Rindenschicht umgeben sind, fällt hier die Berindung auf der äußeren Seite fort, so daß der halbkuglige Ballen nur auf der Kugelfläche von der Rindenschicht bedeckt wird. Magnus hat hauptsächlich auf diese Verschiedenheit seine Gattung Setchellia begründet.

4. D. hottoniae (Rostr.) de Toni in Journ. of Myc. IV, 18 (1888); Magnus, Ustil. S. 91. — Entyloma hottoniae Rostr. in v. Thüm. Myc. univ. 2222 (1884).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2322; Sydow, Ustil. 90.

Sporenhäufchen gesellig, halbkuglig, 80—200 μ im Durchmesser, seltner länglich, rötlich. Sporen kuglig-eckig, mit glattem, dünnem, blaß bräunlichen Epispor, 9—14 μ im Durchmesser.

Auf Blättern von Hottonia palustris in Dänemark.

Nur einmal bei Zehlendorf gefunden (Sydow) im Oktober.

Zweifelhafte Gattungen der Hemibasidii.

A. Sporen intrazellular in den Wurzelzellen gebildet. **1. Entorrhiza.**

B. Sporen in den Samen gebildet, zu zwei zusammenhängend. **2. Schroeteria.**

C. Fruchtkörper auf den Blättern, zwischen den Sporen lange sterile Fäden . . . . **3. Graphiola.**

1. Gattung: **Entorrhiza** C. Weber in Bot. Zeit. XLII, 378 (1884).

Der Name ist abgeleitet von dem griechischen Worte entos (innen) und rhiza (Wurzel).

Mycel in den Wurzeln und an ihnen kleine gallenförmige Auswüchse bildend. Sporen einzeln an den Enden von Mycelzweigen intrazellular gebildet. Keimung mit Keimschläuchen, die an der Spitze oder unter ihr kleine sichel- oder nierenförmige Konidien abschnüren.

Die Gattung wird gewöhnlich als Anhang zu den Ustilagineen gestellt, gehört aber wohl kaum hierher. Dagegen spricht die Auskeimung der Sporen.

Manche identifizieren die Gattung mit Schinzia Naeg. (Linnaea XVI, S. 281 (1842) und besonders hat Magnus sich bemüht, den gleichen Bau beider Gattungen zu erweisen. Es müßte nach ihm der Name Schinzia vorangestellt werden. Dazu ist zu sagen, daß der Naegelische Pilz in Iriswurzeln ganz problematisch und nie wiedergefunden worden ist. Wenn auch die Ähnlichkeit in der Sporenbildung unverkennbar besteht, so möchte ich doch das vorläufige Getrennthalten der beiden Gattungen für zweckmäßig halten, vor allem deswegen, weil wir in den drei Cyperaceen bewohnenden Pilzen etwas sicher generisch Zusammengehöriges haben, das wir bereits näher in der Entwicklung kennen. Sollte der Naegelische Pilz sich einmal wiederfinden, so ist es immer noch Zeit, die Frage der Identität der Gattungen zu prüfen.

I. E. cypericola (Magnus) De Toni in Sacc. Syll. VII, 498 (1888). — Schinzia cypericola Magnus in Verh. Bot. Ver. Pr. Brand. XX, Sitzungsber. S. 54 (1878); Ber. D. Bot. Ges. VI, 102 (1888), Fig. 1, 2; Ustil. S. 84.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 1138.

S. 62, Fig. 3. Spore an der Ursprungshyphe (nach Magnus).

Sporen länglich, 17—20 × 11—14 μ mit hellgelblichem Epispor, das mit zierlichen, dicht nebeneinander stehenden Maschen versehen ist. Um das Epispor findet sich häufig noch eine helle dicke Membran, die wohl aber nur in der Jugend vorhanden ist.

An endständigen Anschwellungen der Wurzeln von Carex- und Cyperus-Arten.

Bisher nur an Cyperus flavescens am Halensee (C. Müller), an den Müggelbergen (Lackowitz).

2. E. Aschersoniana (Magnus) De Toni in Sacc. Syll. VII, 497 (1888). — Schinzia Aschersoniana Magnus in Ber. D. Bot. Ges. VI, 103 (1888), Fig. 3, 4; Ustil. S. 84, Nachtr. S. 10. — Entorrhiza cypericola Web. in Bot. Zeit. XLII, 378 (1884) ic.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2615, Sydow, Ustil. 47.

S. 62, Fig. 4. a) Sporen (nach Magnus), b) keimende Spore (nach Weber).

Sporen länglich, 15—17 μ lang, 11—15 μ dick, mit dickem, gelbem oder kastanienbraunem Epispor, das mit zahlreichen, dicht bei einander stehenden, warzenförmigen Verdickungen besetzt ist. Konidien sichelförmig, schraubig gewunden, sehr klein.

In endständigen Anschwellungen der Wurzel von Juncus bufonius.

Im Gebiet zerstreut, aber wohl häufiger zu finden. Bei Berlin in der Jungfernheide (Magnus, Sydow), Halensee (Ascherson), Steglitz (Graebner), bei Groß-Mehsow bei Kalau (Graebner), bei Neuruppin (Warnstorf), bei Triglitz und Putlitz (Jaap), außerhalb der Provinz bei Hoyerswerda und bei Neuhaldensleben.

3. E. Casparyana (Magnus) De Toni in Sacc. Syll. VI, 497 (1888). — Schinzia Casparyana Magnus in Ber. D. Bot. Ges. VI, 103 (1888), Fig. 5, 6; Ustil. S. 85.

S. 62, Fig. 5. Spore (nach Magnus).

Sporen kuglig, 17—22 μ im Durchmesser mit dickem, hellgelbem Epispor, das mit großen, unregelmäßigen, stumpfen, stark hervorragenden Warzen besetzt ist. Warzen bis $^1/_4$ des Durchmessers des Sporenlumens hoch.

In endständigen Anschwellungen der Wurzeln von Juncus tenageia.

Im Gebiet bisher nicht gefunden, dagegen in der Oberlausitz bei Kühnicht bei Hoyerswerda (Ascherson) und bei Uhyst (Barber).

2. Gattung: **Schroeteria** Wint. in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 117 (1881). — Geminella Schroet. in Abh. Schles. Ges. Abt. f. Naturw. u. Med. 1869—71, S. 5 (1872).

Der Name ist dem deutschen Mykologen J. Schroeter (1837 bis 1895) zu Ehren gegeben.

Sporen in den Samen gebildet, zu zweien (selten zu drei) mit breiter Fläche zusammenhängend, an der freien Fläche warzig. Keimung mit Keimschlauch, der am Ende eine Kette keimungsunfähiger kugliger Konidien trägt. In Nährlösungen sterile Mycelien mit sklerotienartigen Verdickungen gebildet.

Über die vermutliche Stellung der Gattung siehe die Bemerkung bei S. delastrina.

1. S. delastrina (Tul.) Wint. in Rabenh. Krypt. Fl. Pilze I, 117 (1881); Magnus, Ustil. S. 91. — Thecaphora delastrina Tul. in Ann. sci. nat. 3. sér., VII, 108 (1847), Tab. IV, Fig. 24, 25.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 112; Sydow, Ustil. 241.

S. 62, Fig. 6. Keimende Sporenpaare (nach Brefeld).

Sporenhaufen blaugrau, staubig, in den Samen gebildet. Sporen zu zwei (seltner zu drei) verbunden, an der Verbindungsstelle breit abgeflacht. Doppelsporen 15—23 × 8—11 μ, mit graublauem, unregelmäßig warzigem Epispor. Konidienträger (Hemibasidie) kurz, fädig, einfach oder mit einem Seitenzweig, Konidien kuglig, kettenförmig am Ende des Trägers. In Nährlösung nur Auskeimung mit sterilen Mycelien.

In den Samen von Veronica-Arten im Frühjahr.

Selten. Auf V. arvensis bei Steglitz (Hennings), bei Zehlendorf und Großbeeren (Sydow), bei Treptow (Ule), bei Hangelsberg (Graebner), bei Neuruppin (Warnstorf); auf V. verna bei Hangelsberg (Graebner); auf V. triphyllos bei Buckow (Magnus). — In Anhalt bei Radegast auf V. triphyllos (Staritz).

Brefeld hat die Entwickelung genauer untersucht und fand, indem er die älteren Beobachtungen bestätigen konnte, daß in Wasser aus der Spore ein Keimschlauch hervorgeht, der am Ende eine kurze Kette von kugligen, kleinen Konidien trägt. Die Keime hatten verschiedene Länge und trugen oft einen kurzen Seitenzweig. Die Entwicklung stand bald still und die Konidien keimten niemals aus, auch in Nährlösung nicht. Anders aber wurde die Sache, sobald die Sporen in Nährlösung kamen. Dann wurden die Kugelkonidien nicht mehr gebildet, sondern es entstand ein reich verzweigtes, steriles Mycel. An den Fäden, häufig sogar unmittelbar an oder in den Sporen traten knotige Verdickungen auf, die sich teilten und von denen dann Fäden ausgingen. Diese verflochten sich und bildeten dicke sklerotienartige Gebilde, die aber niemals, weder außen noch innen, eine Spur weiterer Fruktifikation enthielten.

Dieser Entwicklungsgang ist so abweichend von dem der Ustilagineen, daß wohl die Vermutung zu Recht besteht, daß Schroeteria überhaupt nicht hierher gehört. Freilich läßt sich nicht beweisen, daß wir es mit einem Ascomyceten zu tun haben, aber die Wahrscheinlichkeit spricht dafür. Vorläufig müßte die Gattung zu den Hyphomyceten gestellt werden. Da sie aber ganz

allgemein zu den zweifelhaften Ustilagineen gestellt wird, so lasse ich sie hier stehen, da man sie hier zu suchen gewöhnt ist.

2. S. Decaisneana (Boudier) De Toni in Sacc. Syll. VII, 501 (1888); Magnus, Ustil. S. 91. — Geminella Decaisneana Boud. in Bull. Soc. Myc. France III, 150 (1887), Tab. XV, Fig. 2.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 1304, 4109; Jaap, Fungi sel. 14.

Sporenhaufen in den Samen. Sporen wie bei S. delastrina, aber bald sich trennend und dann die Einzelsporen abgerundet oder breit ellipsoidisch, 10—12 × 8—12 μ, mit warzigem Epispor.

In den Samen von V. hederifolia, selten.

Bei Gr. Lichterfelde, im Charlottenburger Schloßpark (Sydow), im Tempelhofer Park (Hennings), bei Straußberg und Buckow (Hennings), bei Triglitz (Jaap).

3. Gattung: **Graphiola** Poit. in Ann. sc. nat. 1. ser., III, 473 (1824).

Die Ableitung des Namens vom lateinischen graphiolum (kleiner Schreibgriffel).

Mycel im Gewebe der Nährpflanze wachsend. Fruchtkörper hervorbrechend, von einer festen äußeren und einer dünnen inneren Peridie umgeben. Am Grunde des Fruchtkörpers erheben sich Bündel von sterilen und fertilen Hyphen. Letztere mit kurzen, fast isodiametrischen Zellen, an denen zu mehreren seitlich kuglige Sporeninitialen hervorsprossen; aus diesen entstehen durch Zweiteilung die Sporen. Sterile Hyphen lang hervorwachsend und die Sporen nach außen hebend. Keimung mit fädigem Mycel oder spindelförmigen Konidien.

Die Gattung gehört nicht zu den Ustilagineen, aber man weiß keinen rechten anderen Anschluß. Die Entwicklung in der Kultur ist noch nicht verfolgt. Die Bildung der Sporen ist sehr merkwürdig, denn die Zellen der fertilen Hyphen lassen durch Sprossung mehrere kuglige Sporeninitialen entstehen. Diese teilen sich dann, so daß zuletzt Sporen gebildet werden, die zweizellig sind und eine etwas verdickte Wandung besitzen. Wieviel Sporen eine Initiale zu bilden vermag, hat sich nicht feststellen lassen. Über den Bau des Fruchtkörpers usw. siehe E. Fischer in Bot. Zeit. XLI, 745 (1883), Tab. VI.

1. G. phoenicis (Moug.) Poit. in Ann. sc. nat. 1. ser., III, 473 (1824), Tab. XXVI, Fig. 2; Schroet., Schles. Kr. Fl. Pilze I, 289. — Phacidium phoenicis Moug. in Fries Syst. II, 572 (1823).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 1020, 4504; Sydow, Ustil. 98, 150.

S. 62, Fig. 7. a) Sporenbildende Hyphen, b) Sporen in verschiedenen Stadien, c) keimende Sporen, d) keimende Konidien (nach E. Fischer).

Fruchtkörper aus der Blattsubstanz hervorbrechend, 1—1,5 mm im Durchmesser, 0,5 mm hoch, an der Spitze aufbrechend und die sterilen Hyphenbündel säulenartig vortreten lassend, mit hornartiger, schwarzer, äußerer Peridie und zarter, hyaliner, innerer Peridie. Sterile Hyphenbündel gelb, faserig geteilt an der Spitze, bis 2 mm und mehr hervorragend, Fäden 10—15 μ dick. Sporen in Masse gelb, kuglig oder ellipsoidisch, 3—6 μ im Durchmesser, mit dickem, glattem, farblosem Epispor.

Auf Blättern von Phoenix-Arten das ganze Jahr.

Im botanischen Garten, in Gärtnereien, vielfach auch im Zimmer auf P. canariensis und dactylifera.

An größeren Exemplaren der genannten Palmen dürfte man den Pilz kaum vergeblich suchen; meist verschwindet er mit Hinterlassung von gelben Flecken nach einigen Jahren im Zimmer von selbst.

II. Unterklasse: **Eubasidii.**

Übersicht der Reihen und Ordnungen.

A. Basidien mehrzellig . . . . . **I. Reihe: Protobasidiomycetes.**

a) Basidien aus vier übereinander stehenden Zellen gebildet.

α) Mehrere Chlamydosporenformen vorhanden. Basidien aus Chlamydosporen (Teleutosporen) hervorgehend.
1. Ordnung: Uredineae.

β) Keine Chlamydosporenformen vorhanden. Basidien am Mycel entstehend . . . **2. Ordnung: Auriculariineae.**

b) Basidien aus vier nebeneinander über Kreuz stehenden Zellen gebildet . . . . **3. Ordnung: Tremellineae.**

B. Basidien einzellig (s. Bd. VI). **II. Reihe: Autobasidiomycetes.**

I. Reihe: Protobasidiomycetes.

1. Ordnung: Uredineae

von **H. Klebahn.**

Vorbemerkungen.

Im Rahmen der von dem Botanischen Verein der Provinz Brandenburg herausgegebenen Kryptogamenflora der Provinz müssen auch die Uredineen ihren Platz finden, und der von seiten des Vereins an mich ergangenen Aufforderung, die Bearbeitung dieser Pilzgruppe zu übernehmen, glaubte ich mich nicht entziehen zu dürfen. Für sich allein genommen hätte allerdings eine Neubearbeitung mitteleuropäischer Uredineen, noch dazu mit der Beschränkung auf ein so enges Gebiet, vielleicht auch heute noch kaum eine genügende Berechtigung; denn in den erst vor wenigen Jahren erschienenen „Uredineen der Schweiz" von E. Fischer (Bern 1904) liegt eine so vorzügliche Darstellung auch der überwiegenden Mehrzahl der in Norddeutschland wachsenden Uredineen vor, daß es nicht möglich erscheint, schon jetzt erhebliche Fort-

schritte zur Geltung zu bringen. Zwar sind in den verflossenen acht Jahren im einzelnen manche neue Beobachtungen gemacht worden; aber das Gesamtbild wird dadurch doch nicht wesentlich verändert.

Es ist unter diesen Umständen selbstverständlich, daß das Fischersche Werk der vorliegenden Darstellung zugrunde gelegt worden ist. War dies zunächst ein großer Gewinn, so erleichterte es die Arbeit doch nur teilweise, denn es konnte nicht meine Aufgabe sein, im wesentlichen nur einen Auszug oder eine Kopie zu liefern; es erwuchs mir vielmehr die Pflicht, bei der Vergleichung der mir vorliegenden Pilze mit den Diagnosen diese und auch die sonstigen Angaben genau durchzuprüfen und die vorhandenen Lücken nach Möglichkeit zu ergänzen, und diese Arbeit war um so mühsamer, je genauer die zahlreichen, oft wenig verschiedenen Formen bereits beschrieben waren. Im Verlaufe dieser Arbeit zeigte sich dann freilich, daß durch verbesserte Methoden und genaueste Untersuchung noch morphologische Feinheiten zu finden sind, die für die systematischen Verhältnisse wichtig werden können. Namentlich hinsichtlich der Uredo- und Aecidiosporen haben sich manche Einzelheiten ergeben, die bisher nicht oder wenig bekannt waren.

Dieser Art der Bearbeitung gemäß habe ich in den Diagnosen stets auf ihre Herkunft und auf stattgefundene Ergänzungen hingewiesen, vor allem aber zu den Abbildungen, soweit nicht schon eigene Zeichnungen aus meinen früheren Arbeiten vorlagen[1]), mit ganz wenigen Ausnahmen nur neue eigene Zeichnungen benutzt, die alle bis auf einige besonders bezeichnete und die Habitusbilder bei derselben Vergrößerung $\left(\frac{618}{1}\right)$ wiedergegeben sind. Ich legte besonderen Wert darauf, in allen Fällen möglichst auch die Uredo- und Aecidiosporen abzubilden, um die wichtigen, an denselben vorhandenen Merkmale anschaulich vorzuführen. Leider gestattete der Raum nicht, eine größere Zahl von Zeichnungen beizugeben, so daß ich mich darauf beschränken mußte, im allgemeinen nur je eine charakteristische Spore abzubilden.

Wenn ich die vorliegende Arbeit jetzt abschließe, so geschieht es nicht, weil ich sie für vollendet halte, sondern weil ich den

[1]) Auch diese wurden teilweise durch neue ersetzt.

Wunsch habe, andere Aufgaben, denen ich mich übermäßig lange habe entziehen müssen, wieder in Angriff zu nehmen. Sehr viel wäre im einzelnen noch zu tun; seitdem ich in der letzten Zeit häufiger die stärksten Ölimmersionen zum Studium der Sporen verwendet habe, habe ich gesehen, daß noch manche bisher übersehene Feinheit in der Struktur der Sporenmembranen aufgefunden werden kann, und es wäre wünschenswert, noch einmal von diesem Gesichtspunkte aus das ganze Material durchzuprüfen. Aber es handelt sich dabei im wesentlichen um Kleinarbeit, aus der sich größere Gesichtspunkte vielleicht erst dann ergeben, wenn viel derartige Untersuchungen vorliegen. Vor allem aber scheint es mir, daß es richtiger ist, solche Aufgaben in kleineren Monographien zu erledigen, die sich auf einzelne Gruppen verwandter Pilze beschränken, nachdem man diese kultiviert und mit möglichster Beschaulichkeit an lebendem und bestkonserviertem Material eingehend geprüft hat, wie es teilweise in meinen früheren Arbeiten (Kulturversuche 1892—1906) und in den zahlreichen Arbeiten Fischers und seiner Schüler bereits geschehen ist.

Überhaupt hat mich die Fertigstellung der vorliegenden Bearbeitung nur wieder in der Ansicht, die schon immer die meinige war, bestärkt, daß es in vielen Fällen unfruchtbar ist, trockenes Material zu untersuchen, und daß ein wirklicher Fortschritt nur durch das Studium der lebenden Pflanze, oder wenigstens durch Verbindung des Kulturversuchs mit der Exsiccatenarbeit zu erreichen ist. Ich habe daher auch in der Darstellung die biologischen Momente in den Vordergrund gerückt, und ich glaubte mich dazu um so mehr berechtigt, als nicht nur die Fortschritte, welche die Rostpilzkunde in den letzten 20—30 Jahren gemacht hat, in erster Linie auf der Einführung der experimentellen Behandlung beruhen, sondern auch die biologischen Verhältnisse an sich in höherem Grade das Interesse erregen als die rein morphologischen. Ist doch auch die Flora die Gesamtheit der lebenden Pflanzen, und nicht ein Herbarium.

Genauer als es in der Fischerschen Arbeit der Fall ist, glaubte ich die ältere Literatur zitieren zu sollen. Wenn, wie es üblich und im allgemeinen ja auch gut ist, das Prioritätsprinzip die Namengebung beherrschen soll, so ist es notwendig, bei jedem Namen durch Angabe der ältesten Quellen über seine Berechtigung

orientiert zu sein, und es stellte sich heraus, daß in den üblichen Zitaten mancherlei Fehler oder Ungenauigkeiten vorhanden sind. Soweit es möglich war, habe ich mich bemüht, die ältesten Schriften selbst einzusehen und die Zitate zu kontrollieren. Alles zu erhalten, war leider nicht möglich, da viele der älteren Werke sehr selten sind. Auf die Aufnahme der gesamten Synonymik ist dagegen verzichtet worden, um den Umfang der Arbeit nicht über Gebühr aufzuschwellen. Den Nährpflanzen die Autorennamen nach Möglichkeit beizufügen, schien mir eine Forderung wissenschaftlicher Genauigkeit. Leider fehlen die Autorennamen in vielen mykologischen Arbeiten, so daß es bei vorhandener Synonymik oft schwer zu entscheiden ist, welche Nährpflanzen gemeint sind, und daß Verwechselungen oder andere Irrtümer entstehen.

Nächst dem Buche Fischers sind die Bearbeitungen der Uredineen von Winter in Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz (Leipzig 1884) und die von Schroeter in Cohns Kryptogamenflora von Schlesien (Breslau 1889, Uredineen bereits 1887) als die wichtigsten Quellen der neueren Uredineenbeschreibung überall benutzt und in abgekürzter Form zitiert worden, ebenso Plowrights Monograph of the British Uredineae and Ustilagineae (London 1889), als das erste Werk, welches in ausgiebigerem Maße biologische Gesichtspunkte in einer floristischen Bearbeitung zur Geltung bringt. Daß auch de Tonis Bearbeitung der Uredineen in Saccardos Sylloge benutzt wurde, ist selbstverständlich, indessen bringt dieses Werk gegenüber den genannten wenig neue Gesichtspunkte. Mit großem Nutzen wurde mehrfach die Révision des Champignons des Bays-Bas von C. A. J. A. Oudemans (Verh. d. k. Akad. v. Wetenschappen te Amsterdam 2, II, 1892) zu Rate gezogen, ein Werk, das sich namentlich auch durch sorgfältige Behandlung der Literaturzitate auszeichnet. P. und H. Sydows Monographia Uredinearum wurde, soweit sie erschienen ist, durchgesehen und überall zitiert; doch habe ich bei Benutzung dieses Werkes aus den weiter unten angeführten Gründen möglichste Vorsicht walten lassen. Auch Liros Buch Uredineae fennicae (Helsingfors 1908) und Migulas Uredineen in Thomés Kryptogamenflora, die mir dank der Liebenswürdigkeit der Verfasser zur Verfügung standen, sowie Bubáks Bearbeitung der Rostpilze Böhmens (Arch. f. d. naturw. Landesdurchforschung Böhmens XIII, 1908) wurden verglichen.

Bei der genaueren morphologischen Durcharbeitung und namentlich bei der Darstellung der biologischen Verhältnisse wurde die umfangreiche neuere Literatur seit den grundlegenden Arbeiten von Léveillé und von Tulasne und namentlich seit de Bary in möglichster Vollständigkeit herangezogen, und es sind die in Betracht kommenden Angaben möglichst direkt aus den Originalen entnommen worden. Einen Teil dieser Arbeit hatte ich bereits in meinen „Wirtswechselnden Rostpilzen" (Berlin 1904) früher erledigt. Es genüge hier, als die hervorragendsten Förderer der neueren Uredineenkunde außer den bereits genannten Autoren noch die folgenden zu nennen: J. C. Arthur, Fr. Bubák, M. A. Carleton, M. Cornu, P. Dietel, J. Eriksson, W. G. Farlow, R. Hartig, O. Juel, W. A. Kellerman, J. Kühn, G. v. Lagerheim, J. I. Lindroth (Liro), P. Magnus, P. Nielsen, A. S. Örsted, E. Rathay, M. Reess, E. Rostrup, H. T. Soppitt, R. Thaxter, W. Tranzschel, K. v. Tubeuf, P. Vuillemin, H. Marshall Ward, R. Wolff, außerdem die zahlreichen Schüler E. Fischers, unter denen E. Jacky und E. Jordi besonders namhaft gemacht seien, und noch manche andere.

Für die spezielle Bearbeitung der in der Mark Brandenburg verbreiteten Uredineen waren für mich die beiden wichtigsten Quellen das Privatherbarium des Herrn O. Jaap in Hamburg und das Herbarium des Königlichen Botanischen Museums in Berlin. Herr Jaap hat seit vielen Jahren in seiner Heimat, Triglitz in der Prignitz, und an andern Stellen der Ost- und Westprignitz mit solcher Gründlichkeit gesammelt, daß nur verhältnismäßig wenige der Rostpilze, die überhaupt in der Mark gefunden worden sind, nicht auch in jener Gegend beobachtet wären. Es ist ja auch bekannt, daß Herr Jaap ein Exsiccatenwerk herausgibt, von dem gegenwärtig 5 Centurien vorliegen, und es verdient besonders hervorgehoben zu werden, daß diese Sammlung in bezug auf sorgfältige Behandlung, gute Beschaffenheit und Reichlichkeit der gebotenen Pilze zu den besten gehört, die wir überhaupt haben[1]). Herr Jaap stellte mir sein gesamtes Uredineen-Herbarium zur unbeschränkten Benutzung zur Verfügung, und dasselbe bildet die Grundlage für die morphologische Bearbeitung der meisten

[1]) Verzeichnisse sind in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz publiziert, 1905, 1907, 1908, 1909.

derjenigen Pilze, die mir nicht schon durch meine früheren Arbeiten genauer bekannt waren.

Die im Herbar des Kgl. Botanischen Museums in Dahlem bei Steglitz-Berlin enthaltenen, in der Mark gesammelten Uredineen, die mir von der Verwaltung des Kgl. Museums für längere Zeit in liebenswürdiger Weise zur Bearbeitung überlassen wurden, ergaben viele wertvolle Ergänzungen für die Untersuchung und waren namentlich deshalb von wesentlicher Bedeutung, weil sie die Grundlagen lieferten für die Verbreitung der Uredineen durch das Gesamtgebiet.

Diese Sammlung gewährt auch zugleich einige, wenngleich in der älteren Zeit sehr spärlich fließende Auskunft über die Geschichte der Uredineenforschung in der Mark; um ein etwas vollständigeres Bild zu erhalten, ist es freilich nötig, die Literatur mit zu berücksichtigen.

Der älteste Botaniker, der nachweislich Uredineen in der Mark beobachtet hat, scheint C. L. Willdenow (1765—1812) gewesen zu sein. Wir verdanken ihm die erste Beschreibung und Abbildung des Rindenblasenrosts der Kiefern (1788), den er in der Jungfernheide gesammelt hatte, und er war nahe daran, den Zusammenhang zwischen dem Getreiderost und dem Berberitzenrost, den er aus seinen Beobachtungen erschlossen hatte, als erster wissenschaftlich zu beweisen[1]. (Näheres darüber s. Klebahn, Wirtw. Rostp. 208 u. 376). Herbarexemplare von Willdenow scheinen allerdings nicht erhalten zu sein.

Die ältesten Exsiccaten, von denen man annehmen kann, daß sie in der Mark, und zwar wahrscheinlich in der näheren Umgebung Berlins gesammelt sind, stammen aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts und aus den Herbarien von H. F. Link (1767—1851), K. W. Eysenhardt (1794—1825) und Chr. G. Ehrenberg (1795—1876). Leider fehlt allen diesen alten Exsiccaten jede genauere Standortsangabe. Die von Link stammenden sind meist nur bezeichnet „e hb. Link“. Eine Reihe von Etiketten trägt die Bezeichnung „ded. Eysenhardt 1819“. Einmal steht bei einem Ehrenbergschen Pilze „ad Berolinum legi 1817“. Daß

[1]) Vgl. C. L. Willdenow, Observationes Botanicae, in Römer u. Usteri, Magazin für die Botanik IV, 1788; Bemerkungen über einige Bauchpilze, in Weber u. Mohr, Beiträge zur Naturkunde I, 1805.

Link mehr gesammelt oder wenigstens beobachtet hat, als im Herbarium enthalten ist, dürfte nach seinen Schriften anzunehmen sein[1]).

Ungefähr in dieselbe Zeit und teilweise etwas später fällt die Tätigkeit von D. F. L. v. Schlechtendal. In seiner „Flora Berolinensis“ (1824) beschreibt er 90 Uredineenarten, darunter mehrere zum ersten Male, so Puccinia saxifragae, Aecidium (Caeoma) parnassiae, Aecidium (Caeoma) lysimachiae, leider sämtlich ohne nähere Fundortsangabe, so daß nicht ersichtlich ist, ob es sich nur um mögliches oder um nachgewiesenes Vorkommen bei Berlin handelt, und ob es eigene oder fremde Beobachtungen sind. Daß Schlechtendal das Aecidium lysimachiae im Grunewald gefunden habe, wird später von Magnus angegeben. Zwei Jahre später beschreibt Schlechtendal[2]) noch einige neue Uredineen, darunter Xenodochus carbonarius als Vertreter einer neuen Gattung, aber auch wieder ohne jede Angabe über die Herkunft dieser Pilze. Schlechtendal hat auch ein Herbarium angelegt, von dem sich Reste in Halle befinden. Ob ein Teil der dort vorhandenen Pilze auf Schlechtendal zurückzuführen ist, hat bisher nicht festgestellt werden können, da auch hier wieder alle näheren Angaben fehlen (nach gütiger Mitteilung von Herrn Prof. Dr. H. Fitting in Halle). Statt die Angaben Schlechtendals aus der Flora Berolinensis in die Standortslisten aufzunehmen, gebe ich im folgenden eine Aufzählung der von ihm beschriebenen Pilze unter Zufügung von Erläuterungen zum Verständnis der etwas eigenwillig gebildeten Namen: Caeoma (Aecidium): cancellatum, penicillatum, cornutum, berberidis, crassum (Rhamnus und Frangula), urticae, asperifolii (Lycopsis, Echium), pedicularis, ranunculacearum (Ranunculus, Ficaria, Caltha), parnassiae, lysimachiae, violae, compositarum (Tussilago, Lactuca muralis, Taraxacum, Cirsium, Crepis), ribis (= Aec. grossulariae), rumicis (Rumex crispus),

---

[1]) Genannt seien von Link besonders die Observationes in ordines plantarum naturales, Magazin d. Ges. naturf. Freunde Berlin III, 1809 u. VII, 1816, sowie die Bearbeitung der Pilze in Linné, Species Plantarum, edit. 4, olim curante C. L. Willdenow, continuata a H. F. Link, Bd. VI, 1825. — K. W. Eysenhardt schrieb über Uredineen: „Die Gattung Phragmidium und Puccinia Potentillae in bezug auf Bildungsgesetze erläutert“. Linnaea III, 1828, 84.

[2]) Fungorum novorum et descriptorum illustrationes. Linnaea I, 1826.

lonicerae, galii, elegans (Convallaria etc.), umbelliferarum (Pimpinella), leucospermum, falcariae, thesii (Th. ebracteatum), cichoracearum (Tragopogon, Crepis tectorum), euphorbiae, pini; — (Caeoma und Uredo-Formen): chrysoides (Orchis), scorodizon (Uredo alliorum), oblongatum (Luzula), lineare (auf Gramineen und Cyperaceen), cylindricum (Populus balsamifera), betulinum, senecionis (Coleosporium), compransor (Coleosporium tussilaginis und sonchi), miniatum (Aecidium, Phragmidium auf Rosa), rosae (Uredo zu Phragmidium), ruborum (Phragmidium), potentillae (Phragm.), gyrosum (Phr. rubi idaei), saxifragarum, cerastii (Melampsorella), campanulae (Coleosporium), pirolae (Uredo pirolae?), ledi (Chrysomyxa), hypericorum (Melampsora), symphyti (Melampsorella), rhinanthacearum (Coleosporium), confluens (Caeoma mercurialis); — (Melampsora: populi (P. nigra, tremula), aegirinum (Populus alba), mixtum (Salix triandra, fragilis, alba), saliceti (Salix fragilis, vitellina), epiteon (Salix viminalis, pentandra), capraearum (Salix capraea etc.), helioscopiae, poterii (Sanguisorba minor), lini; — („Nigredo" = Uromyces und Puccinia): ornithogali (U. gageae), polygonorum (U. polygoni, Pucc. polygoni u. bistortae), rumicum (U. rumicis u. acetosae), armeriae, cynapii (P. petroselini, chaerophylli, pimpinellae), ephialtes („P. hieracii" auf Hieracium, Taraxacum, Lappa, Centaurea, Cirsium, Lampsana, Crepis), suaveolens, formosum (P. chondrillae), leguminosarum (U. trifolii, fabae, Genistae tinctoriae), ficariae (Urom.), geranii (Urom.), labiatarum (P. menthae), silenes (Urom. behenis?), scutellatum, apiculatum (Urom. genistae tinctoriae, U. striatus), appendiculatum (U. pisi, fabae, phaseoli). — Puccinia: striola (P. phragmitis?), graminis, caricis, polygonorum (P. amphibium, bistorta, avicularia, convolvulus), verrucosa (= P. arenariae, auf Arenaria, Stellaria, Spergula), annularis, glechomae, labiatarum (Mentha, Clinopodium), violae, compositarum (Hieracium, Lampsana etc.), umbelliferarum (Pimpinella, Aegopodium), saxifragae, anemones (P. fusca). — Podisoma juniperi. — Phragmidium: obtusum (in foliis Potentillarum Caeomati potentillarum parasitice innascens), mucronatum (in foliis Rosarum Caeomati rosae parasitice innascens), bulbosum (in foliis Ruborum Caeomati ruborum parasitice innascens).

Die nächsten Uredineenfunde in der Mark sind diejenigen, die in den von Klotzsch und von Rabenhorst herausgegebenen

Exsiccatenwerken vorliegen. Es sind meist Beobachtungen von G. W. Lasch († 1863), bei Driesen im Kreise Friedeberg gemacht, außerdem einige von Kretzschmar[1]) aus der Gegend von Sonnewalde (Luckau).

Zahlreicher werden die aufbewahrten Exsiccaten erst seit etwa 1850. Es finden sich ziemlich viele von Alexander Braun (1805—1877) eingelegte Pilze, der älteste von 1852. Dann folgen etwa von den sechziger Jahren an Beobachtungen von einer großen Zahl von Sammlern, die allerdings zum Teil nur einmal oder wenige Male, zum Teil aber wiederholt Beiträge geliefert haben. Zu nennen wären: P. Ascherson, H. Bauke († 1879), C. Benda, K. Bolle, R. Caspary († 1887), H. Diedicke, F. Eichelbaum, v. Gansauge († 1885), P. Graebner, J. Grönland († 1891), Günther, Heiland (†), P. Hennings († 1908), F. Hoffmann (†), E. Hunger († 1885), H. Itzigsohn († 1878), L. Kärnbach († 1896), W. Kirschstein, L. Kny, E. Koehne, A. Krause, F. Kurtz, J. Lange, W. Lauche († 1883), G. Lindau, P. Magnus, W. Magnus, J. Mildbraed, C. Müller († 1907), E. Nitardy, C. Pauckert († 1885), H. Paul, C. Peters, A. Pippow († 1880), T. Plöttner, H. Poeverlein, H. Potonié, A. Rehder, C. Reimann (†), Rettig, W. Retzdorff († 1910), A. Reuter (†), R. Rietz, P. Roeseler, Rübsaamen, C. Sanio (†), Scheffler, O. v. Seemen († 1910), K. Scheppig (†), Schottmüller, P. Sydow, A. Treichel (†), v. Türkheim, E. Ule, J. Urban, P. Vogel, G. Volkens, J. Warnstorf, W. Zopf († 1909).

Hervorzuheben sind außer P. Magnus namentlich P. Hennings, dem das Verdienst gebührt, sehr zahlreiche Beiträge geliefert zu haben, ferner Vogel in Tamsel und ganz besonders P. Sydow, dem sich neuerdings H. Sydow angeschlossen hat. Sydow ist ohne Zweifel einer der fleißigsten Sammler und hat speziell um die Pilzflora der Provinz Brandenburg die größten Verdienste. Unter den von ihm gesammelten und den in der von Zopf begründeten, von Sydow weitergeführten „Mycotheca marchica“, sowie in seinen übrigen Exsiccatenwerken herausgegebenen Pilzen ist der größte Teil der in der Provinz überhaupt vorkommenden Uredineen vertreten. Leider aber kann an dieser Stelle nicht verschwiegen werden, daß die Sammlung mehr durch die Zahl ihrer Nummern

---

[1]) Oberlehrer in Berlin, um 1850 in Sonnewalde. Nähere Nachrichten fehlen.

(bis jetzt ca. 4900) glänzt als durch ihre Qualität. Die meisten Pilze sind in äußerst dürftigen Exemplaren ausgegeben, die Nährpflanzen sind oft kaum erkennbar, und die Bestimmung der Pilze oder der Nährpflanzen ist in zahlreichen Fällen falsch. Schon Magnus (Abh. Bot. Ver. Prov. Brand. XXXV, 1893, 58) hat auf eine Reihe von Fehlern aufmerksam gemacht, und ich muß ihm völlig Recht geben, wenn er sagt, daß diese Sammlung nur mit der größten Vorsicht zu benutzen sei. Es ist bedauerlich, daß sich der Verdacht der Unzuverlässigkeit auch auf die übrigen Leistungen des überproduktiven Herausgebers überträgt, und soweit ich genötigt war, neuere Arbeiten und Exsiccaten desselben Autors zu prüfen, habe ich, bei aller Anerkennung der Massenleistung, keinen Grund, mein Urteil hinsichtlich der Qualität wesentlich zu mildern. Soweit es möglich war, sind die Fehler in der vorliegenden Bearbeitung berichtigt worden. Leider bleiben nur zu viele Fälle übrig, wo der Versuch wegen der Dürftigkeit des Materials aufgegeben werden mußte.

Eine dritte wertvolle Quelle für die vorliegende Bearbeitung war das Privatherbarium des Herrn Geh. Regierungsrat Prof. Dr. P. Magnus, das neben Pilzen aus den verschiedensten Ländern auch zahlreiche Funde aus der Provinz Brandenburg enthält. Es erwies sich als unmöglich, die umfangreiche Sammlung zu verschicken oder die Brandenburger Uredineen herauszulegen. Herr Prof. Magnus nahm mich aber zu wiederholten Malen in liebenswürdigster Weise in seiner Wohnung auf und unterstützte mich bei der Durchsicht in tagelanger Arbeit; so daß sich Herr Prof. Magnus außer durch seine sorgfältige wissenschaftliche und seine umfassende sammelnde Tätigkeit noch ein weiteres Verdienst an dem Zustandekommen der vorliegenden Arbeit erworben hat.

Andere Sammlungen, die bemerkenswerte Ergänzungen zu dem hiermit vorliegenden Material liefern könnten, dürften kaum vorhanden sein, oder waren mir wenigstens nicht zugänglich. Zu einzelnen Ergänzungen wurde das in der Station für Pflanzenschutz aufbewahrte Pilzherbar der Botanischen Staatsinstitute in Hamburg herangezogen, und ich bin meinem Kollegen Herrn Prof. Dr. C. Brick für seine dabei stets bereitwillig gewährte Unterstützung dankbar.

An früheren Veröffentlichungen über die Uredineenflora der Provinz Brandenburg liegt eine größere Zahl von Pilzverzeichnissen vor, die in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz erschienen sind. Sie beruhen zum Teil auf sorgfältiger Durchforschung einzelner kleinerer Gebiete, zum Teil sind es die Ergebnisse der Exkursionen, welche bei Gelegenheit der sommerlichen Wanderversammlungen des Vereins stattgefunden haben. Da die Auffassung und Umgrenzung der Formen der Uredineen in den letzten Jahrzehnten manche Änderungen erfahren hat, ist es nicht immer möglich, aus den meist nach der älteren Weise angegebenen Namen die gemeinten Formen zu erkennen, und es sind daher diese Verzeichnisse mit der dadurch gebotenen Beschränkung benutzt worden. Übrigens ergab sich, daß ein großer Teil der darin genannten Pilze von denselben Standorten und meist auch von demselben Sammler auch in den zugrunde gelegten Herbarien enthalten ist, so daß ich den Standorten, von denen ich die Pilze selbst in der Hand gehabt und kontrolliert habe, nicht allzuviel hinzuzufügen brauchte. Soweit ich mich nur auf diese Verzeichnisse beziehen konnte und mich also auf die richtige Bestimmung von seiten der Autoren verlassen mußte, ist das erforderliche Zitat stets hinzugefügt worden. Die in Betracht kommenden Publikationen, geordnet nach den Jahrgängen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg (B. V. P. B.), sind die folgenden:

XXVIII, 1886. Magnus, Verzeichnis der während der Versammlung (in Landsberg a. W.) von ihm gesammelten Pilze.

XXIX, 1887. Magnus, Verzeichnis der am 1. Mai und am 5. u. 6. Juni 1887 bei Buckow gesammelten Pilze.

XXX, 1888. Magnus, Verzeichnis der am 27. Mai bei Fürstenwalde gesammelten Pilze.

XXXI, 1889. Magnus, Verzeichnis der am 15. u. 16. Juni 1889 bei Tangermünde beobachteten Pilze. (Angrenzende Gebiete der Provinz Sachsen).

XXXII, 1890. Magnus, Verzeichnis der am 15. Mai und 1. Juni 1890 bei Freienwalde a. O. beobachteten Pilze.

XXXIII, 1891. Magnus, Verzeichnis der bei Oranienburg am 30. April und 24. Mai 1891 beobachteten Pilze.

XXXIV, 1892. Magnus, Verzeichnis der bei Schwedt a. O. am 11. u. 12. Juni 1892 beobachteten Pilze.

XXXV, 1893. Magnus, Verzeichnis der bei Burg bei Magdeburg am 19. April u. 27—28. Mai 1893 beobachteten Pilze.
Warnstorf, Beobachtungen in der Ruppiner Flora im Jahre 1893.

XXXVI, 1894. Hennings und Lindau, Verzeichnis der bei Templin am 20. Mai 1894 beobachteten und gesammelten Pilze.

XXXVII, 1895. Hennings, Verzeichnis der bei Frankfurt a. O. am 8. u. 9. Juni 1895 beobachteten und gesammelten Pilze.

XXXVIII, 1896. Hennings, Verzeichnis der bei Strausberg am 25. u. 26. April und am 30. u. 31. Mai 1896 beobachteten und gesammelten Pilze.

XXXIX, 1897. Jaap, Zur Flora von Meyenburg in der Prignitz.
Hennings, Erster Beitrag zur Pilzflora der Umgegend von Eberswalde.

XL, 1898. Kirschstein, W., Verzeichnis von Ustilagineen, Uredineen, Erysipheen und Peronosporeen aus der Mark Brandenburg. [Rathenow, Gr. Behnitz, Baudach bei Krossen, Arneburg-Hämerten, Prov. Sachsen.]

XLI, 1899. Jaap, Aufzählung der bei Lenzen beobachteten Pilze.

XLII, 1900. Hennings, Verzeichnis der bei Fürstenberg und Neustrelitz am 9. u. 10. Juni beobachteten Pilze. (Angrenzende Gebiete von Mecklenburg).
Hennings, Aufzählung der bei Oderberg i. d. Mark am 27. u. 28. Mai 1899 beobachteten Pilze.
Jaap, Verzeichnis der bei Triglitz in der Prignitz beobachteten Ustilagineen, Uredineen und Erysipheen.

XLIII, 1901. Hennings, Verzeichnis der bei Lehnin am 1. u. 2. Juni 1901 beobachteten Pilze.

XLIV, 1902. Hennings, Beitrag zur Pilzflora von Buckow.

XLV, 1903. Hennings, Beitrag zur Pilzflora von Rheinsberg.
Staritz, R., Beiträge zur Pilzkunde des Herzogtums Anhalt.

XLVI, 1904. Jaap, Erster Beitrag zur Pilzflora von Putlitz.

XLVII, 1905. Hennings, Verzeichnis der bei Lanke am 17. u. 18. Juni 1905 beobachteten Pilze.
Hennings, Beitrag zur Pilzflora von Lanke.

Als ein angrenzendes Gebiet behandelnd wäre noch zu nennen W. Lübstorf, Beiträge zur Pilzkunde von Mecklenburg, im Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg

XXXI, 1877, ein Aufsatz, der besonders Beobachtungen aus der Gegend von Parchim enthält.

Nach der Gesamtheit der vorliegenden Standorte kann man sich ein ungefähres Bild von dem Grade der Durchforschung der Provinz machen. Es ist ganz natürlich, daß die nähere Umgebung Berlins, und in derselben namentlich diejenigen Örtlichkeiten, die mit den vorhandenen Verkehrsmitteln leicht zu erreichen sind oder infolge landschaftlicher Reize oder interessanter Flora den Botaniker anziehen, am besten durchforscht sind. Demgemäß stellen bestimmte Teile der Kreise Teltow und Niederbarnim eine überwiegende Menge von Standorten. Daran reihen sich Teile von Oberbarnim, Ost- und Westhavelland, Zauch-Belzig und Angermünde. Einzelne Lokalitäten von hervorragendem Interesse kehren besonders oft wieder; die Gegend von Nauen (Finkenkrug, Bredower Forst usw.), die von Rüdersdorf seien in diesem Sinne besonders genannt. Durch die Tätigkeit einzelner Beobachter sind sodann einige entferntere Gebiete der Provinz besser oder zum Teil sehr genau bekannt. Die Durchforschung der Prignitz durch O. Jaap und die Beobachtungen von W. Lasch bei Driesen im Kreise Friedeberg (Neumark) wurden bereits erwähnt. Ferner sammelten W. Kirschstein in der Umgegend von Rathenow und an andern Punkten von Westhavelland, außerdem in den angrenzenden Teilen der Provinz Sachsen und gelegentlich in Krossen, J. Warnstorf bei Neuruppin, P. Vogel bei Tamsel bei Küstrin. Alles andere sind zerstreute oder nur gelegentlich gemachte Beobachtungen, so namentlich diejenigen, die auf den Frühjahrsversammlungen des Vereins gemacht worden sind, und die sich infolgedessen fast alle auf die Zeit von Ende Mai bis Anfang Juni beschränken. Es bleiben also fast überall große Gebiete übrig, die wenig oder gar nicht durchforscht sind, namentlich im östlichen Teile der Provinz; die Kreise Prenzlau, West- und Oststernberg, Züllichau-Schwiebus, Guben, Kottbus, Sorau, Spremberg mögen besonders genannt sein. Einzelne Beobachtungen des Herrn H. Diedicke (Erfurt) aus diesen Gebieten wurden mir neuerdings zugänglich gemacht.

Was gegenwärtig an Rostpilzen aus der Mark bekannt ist, kann daher noch nicht den Gesamtbestand der vorkommenden Arten ausmachen. Eine Reihe von Rostpilzen aus umliegenden

Gebieten, z. B. Holstein, Mecklenburg, Schlesien usw. ließe sich nennen, die sicher noch in der Mark gefunden werden dürften. Aus diesem Grunde hielt ich es für richtig, alle diejenigen Pilze aufzunehmen, die auf den in der Provinz gefundenen Nährpflanzen vorkommen können, und dabei möglichst die vorhandenen Beobachtungen aus den umliegenden Gebieten heranzuziehen. Die angegebenen Fundorte sollen aber nur als Beispiele dienen und die mir bekannt gewordenen nächsten Stellen des Vorkommens bezeichnen. Hierin Vollständigkeit anzustreben, würde die Arbeit weit über die gebotenen Grenzen ausgedehnt haben. Die Mycotheca marchica Sydows ist damit vorangegangen, eine Anzahl Pilze aufzunehmen, die in Schlesien (Muskau) gesammelt sind, und sogar einzelne aus Sachsen (Königstein). Man hat dies getadelt, vielleicht des Namens der Sammlung wegen mit Recht. Aber die vorliegende Bearbeitung soll nicht bloß den gegenwärtigen Stand darstellen, sondern mehr noch der weiteren Erforschung dienen und muß daher auch nach Möglichkeit Auskunft geben über das, was noch gefunden werden kann.

Es sind daher vor allem die bereits oben erwähnten zumeist in den Verhandlungen des Vereins enthaltenen Zusammenstellungen über die Pilzflora einiger ganz nahe liegender Gebiete mit mehr oder weniger ähnlichen floristischen Verhältnissen berücksichtigt worden, ich meine die Mitteilungen von R. Staritz über die Pilze des Herzogtums Anhalt und die oben bereits erwähnten Beobachtungen von Magnus bei Tangermünde in der Provinz Sachsen, von Lübstorf bei Parchim und von Hennings bei Fürstenberg und Neustrelitz in Mecklenburg. Ferner schien es mir gerechtfertigt, einige Angaben von Schroeter über Rostpilze aus Schlesien, sowie Beobachtungen von J. Kunze und von H. Diedicke aus Thüringen, von W. Krieger aus Sachsen, von O. Jaap aus Mecklenburg, sowie eigene Beobachtungen und solche von Jaap aus dem nordwestlichen Deutschland heranzuziehen, soweit sie für das Vorliegende ein Interesse haben konnten. Endlich sind mehrere Strandformen aufgenommen, teils weil dieselben mitunter auch im Binnenlande an Salzstellen vorkommen und einige bereits von derartigen Stellen in der Mark bekannt sind, teils weil der Ostseestrand nicht allzuweit von den nördlichsten Punkten der Mark entfernt liegt.

Eine Anzahl von Arten, deren Auftreten in der Provinz weniger wahrscheinlich, aber infolge des Vorkommens der Nährpflanzen wenigstens nicht unbedingt ausgeschlossen ist, wurde nur dem Namen nach aufgeführt. Einige der dem Gebiete angehörenden Arten sind nur ein- oder wenige Male gefunden; es ist anzunehmen, daß man sie bei weiterer Erforschung der Provinz häufiger finden wird.

Eine große Zahl von Rostpilzen ist in den Botanischen Gärten zu Berlin-Schöneberg und Dahlem gesammelt worden. Die ältesten Beobachtungen stammen von A. Braun her; einzelnes hat vielleicht schon Link im Botanischen Garten gesammelt und eingelegt. Später hat L. Kärnbach eine Liste solcher Funde veröffentlicht, und Magnus und Hennings haben Ergänzungen geliefert. Es scheint, als ob die Berliner Gärten stets besonders reich an parasitischen Pilzen gewesen sind, wenigstens im Vergleich mit dem mir genauer bekannten botanischen Garten in Hamburg, wo zumal Rostpilze nur in sehr geringer Zahl gefunden worden sind. Ein Teil dieser Pilze gehört unzweifelhaft der Flora der Provinz an und ist vielleicht von Anfang an auf dem Gelände der Gärten, besonders in Dahlem, heimisch gewesen. Andere sind mit den Nährpflanzen eingeschleppt worden. Pilze der verbreiteten Kulturpflanzen rechnet man gewöhnlich der heimischen Flora zu, z. B. Pilze auf Kartoffel, Weizen, Weinstock usw. In bezug auf die Pilze der Pflanzen eines botanischen Gartens ist dies natürlich nicht zulässig, indessen wird es kein Fehler sein, wenn die wichtigsten Funde in der vorliegenden Flora erwähnt werden. Es knüpfen sich ein paar ganz interessante Probleme daran, nämlich erstens das des Übergehens von Pilzen auf neue Nährpflanzen, auf das schon Magnus aufmerksam gemacht hat, und zweitens die Frage, auf welche Weise nicht einheimische Pilze verschleppt werden und sich bei uns erhalten.

Von den diesen Gegenstand behandelnden Schriften kommen die folgenden in Betracht. Verhandl. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg:

XXIX, 1887. Kärnbach, L., Die bisher im Königl. Botanischen Garten zu Berlin beobachteten Uredineen und Ustilagineen mit Einschluß von Protomyces. Mit Vorwort von P. Magnus (6—11).

Magnus, Nachtrag zu dem Verzeichnis der im Botanischen Garten zu Berlin beobachteten Ustilagineen und Uredineen (12).

XXXII, 1890. Magnus, P., Zweiter Nachtrag zu dem Verzeichnisse der im Botanischen Garten zu Berlin beobachteten Ustilagineen und Uredineen (251—254).

XXXVI, 1894. Magnus, Dritter Nachtrag zu dem Verzeichnis der im Botanischen Garten zu Berlin beobachteten Ustilagineen und Uredineen (1—6).

XXXVII, 1895. Hennings, P., Aecidium importatum Hennings n. sp. (S. XXV) und Mykologische Notizen I (S. 1 ff.).

XL, 1898. Hennings, Die in den Gewächshäusern des Berliner botanischen Gartens beobachteten Pilze.

XLIV, 1902. Hennings, Über die in der Neuanlage des botanischen Gartens in Dahlem bisher beobachteten interessanteren Pilze.

Ferner:

Hennings, Eine schädliche Uredinee auf Orchideen unserer Gewächshäuser. Gartenflora LIV, 1905, 522.

Um nun aber doch bei der Aufnahme aller der erwähnten Pilze ein Bild von der einheimischen Flora zu geben und eine leichte Orientierung darüber zu ermöglichen, was innerhalb der politischen Grenzen der Provinz gefunden ist und was nicht, sind alle diejenigen Pilze mit einem * ausgezeichnet worden, die innerhalb der Provinz auf wildwachsenden Pflanzen gefunden sind, mit zwei ** alle diejenigen, die auf Garten- und Kulturpflanzen gefunden und als eingeschleppt zu betrachten sind, während endlich alle diejenigen, die in der Provinz selbst noch nicht beobachtet wurden, ohne Auszeichnung blieben.

Was die Gesamtzahl der Rostpilzarten der Provinz Brandenburg betrifft, so kann dieselbe, selbst wenn man diejenigen Arten mitzählt, die zwar noch nicht nachgewiesen sind, deren Vorkommen aber wahrscheinlich ist, nicht eine solche Höhe erreichen, wie etwa die Zahl der Uredineen der Schweiz. Es liegt dies naturgemäß an der Verbreitung der Nährpflanzen, an dem völligen Fehlen der Hochgebirgsflora und dem starken Zurücktreten der Gebirgsformen überhaupt. Das letztere macht sich schon bemerkbar, wenn man die Uredineenflora der Provinz Brandenburg z. B. mit der von Böhmen vergleicht, die kürzlich von

Bubák bearbeitet worden ist. Soweit indessen die Nährpflanzen überhaupt vorkommen, und zwar nicht bloß als ganz vereinzelte Seltenheiten, hat man im allgemeinen auch die für sie charakteristischen Rostpilze beobachtet. Allerdings gibt es eine Reihe von Ausnahmen, und es ist nicht ohne Interesse, dieselben näher zu betrachten. Die Pilze Uromyces solidaginis und Puccinia virgaureae, P. gigantea, P. trollii und P. geranii silvatici sind in der Provinz nicht gefunden worden, obgleich ihre Nährpflanzen, Solidago virgaurea, Epilobium angustifolium, Trollius europaeus, Geranium silvaticum, zum Teil nicht selten sind. Es scheinen Pilze der höheren Gebirge und der nordischen Gebiete zu sein, die ihren Nährpflanzen nicht in das gemäßigte Klima zu folgen vermögen. Sie gehören zu den Mikroformen, und es ist bemerkenswert, daß gerade diese biologische Gruppe, wie aus den Erörterungen von Johansen (Bot. Cbl. XXVIII, 1886, 347), Magnus (D. B. G. XI, 1893, 453; Hedw. XXXIX, 1900, (147) und Fischer (Ur. Schw. S. XIX ff., Verh. Schweiz. naturf. Ges. Luzern, 88. Versamml. 1906, S. 47) hervorgeht, in der nordisch-alpinen Flora verhältnismäßig weit zahlreicher ist als in der Flora der Ebene. Indessen fehlen die Mikroformen der Ebene keineswegs, wie auch die nachfolgende Darstellung zeigt. Unter den in der Provinz Brandenburg bisher nachgewiesenen Uredineen stellt sich das Verhältnis folgendermaßen:

Uromyces	überhaupt	34 Arten,	davon	3 Mikroformen,
Puccinia	„	ca. 126 „	„	12 „

Gesamtzahl der Uredineen 228, Anteil der Mikroformen also 6,6 %.

Einzelne Mikroformen, die in den umliegenden Gebieten vorkommen, wie Uromyces phyteumatum, dürften in der Provinz vielleicht noch gefunden werden. Solche, deren Nährpflanzen fehlen, wie im vorliegenden Falle Uromyces lycoctoni u. a., müßten aber bei der Vergleichung verschiedener Florengebiete streng genommen ausgeschieden werden.

Ein anderes Beispiel ist Puccinia sonchi. Die Nährpflanzen, Sonchus arvensis, asper, oleraceus, paluster sind allverbreitete Unkräuter, aber vielleicht am Strande urwüchsig und von da auf das Kulturland übergegangen (Höck, Bot. Cbl. Beih. X, 1901). Auch der Pilz liebt, wie es scheint, eine gewisse Nähe des Meeres, Fundorte sind z. B. Kappeln und Glücksburg in Schleswig-Holstein,

Bremen u. a. v. Lagerheim bezeichnet ihn als „maritim-alpin“. Im Binnenlande soll er fehlen. Übrigens gibt ihn Fischer für die Schweiz an. Ob er vielleicht in den nördlichsten Teilen der Provinz oder in den angrenzenden Gebieten von Mecklenburg und Pommern vorkommt, bleibt festzustellen.

Wieder andere Verhältnisse zeigt Melampsoridium carpini. Die Nährpflanze, Carpinus betulus, ist überall teils wild, teils angepflanzt verbreitet. Der Pilz ist jedoch aus Nord- und Mitteldeutschland, wie es scheint, überhaupt nicht bekannt, die Angabe für Anhalt-Dessau bei Staritz (Bot. Ver. Prov. Brand. XLV, 1903) beruht, wie ich an von Herrn Staritz freundlichst überlassenem Material feststellen konnte, auf falscher Bestimmung; dagegen kommt er in Süddeutschland vor. Der (noch unbekannte) Wirtswechsel kann nicht die Ursache des Fehlens in den nördlichen Gebieten sein, da die Uredosporen die Überwinterung bewirken können. Vielleicht haben wir es in diesem Falle mit einer südlichen Pilzform zu tun.

Im einzelnen hängt die Zusammensetzung der Rostpilzflora natürlich von der Flora der höheren Pflanzen ab, und es ist daher erforderlich, auf diese einen Blick zu werfen. P. Graebner hat im 1. Bande des Sammelwerkes „Landeskunde der Provinz Brandenburg“ (Berlin 1909) eine Schilderung der Pflanzenwelt der Provinz entworfen, die hier zunächst zugrunde gelegt sein mag. Danach ist die Mark Brandenburg, wenn ihr auch die vertikale Gliederung fast ganz abgeht, die geologischen Verhältnisse eintönig sind, das Klima keine großen Gegensätze aufweist und die dadurch bedingte Mannigfaltigkeit der Pflanzenformen fehlt, doch botanisch deshalb besonders interessant, weil sie an der Grenze zweier verschiedener Florenbereiche liegt, die hier in mannigfaltiger Weise ineinander greifen, und weil infolgedessen zahlreiche Grenzlinien von Charakterpflanzen durch die Provinz laufen. Im Westen erstrecken sich die Ausläufer der Lüneburger Heide bis an die Nordwestgrenze, und zwei größere abgetrennte Heidegebiete fallen außerdem teilweise in die Provinz hinein, nämlich in der Prignitz und in der Lausitz. Dadurch gelangen die Vertreter der Heideflora und mit ihnen atlantische Florenelemente in das Gebiet, hier ihre Ost- oder Südostgrenze erreichend. Von der andern Seite dagegen dringen auf den sonnigen Diluvialhügeln, soweit es

das Klima zuläßt, viele Pflanzen des Pontischen oder Pannonischen Florenbereichs weit in die Provinz hinein vor, erreichen hier ihre Nordwestgrenze und verleihen manchen der östlichen Bezirke eine Physiognomie, die der der Steppe ähnelt. Diese Verhältnisse sind naturgemäß auch auf die Zusammensetzung der Rostpilzflora von Einfluß und geben derselben eine erheblich größere Mannigfaltigkeit, als sie namentlich die Gebiete des Deutschen Nordwestens besitzen, in denen die pontischen Elemente zurücktreten oder ganz fehlen.

Es müßte daher hohes Interesse gewähren, die Zusammensetzung der Rostpilzflora nach diesen Gesichtspunkten näher zu beleuchten, aber auf die Rostpilze sind derartige Betrachtungen überhaupt noch kaum ausgedehnt worden, wenn man von der Liste der Uredineen der Heide in Graebners Studien über die norddeutsche Heide (Englers Bot. Jahrb. XX, 1895) und den Zusammenstellungen in der Einleitung zu Fischers Uredineen der Schweiz absieht, und jedenfalls fehlt es an Darstellungen auf Grund direkter Beobachtung in der Natur. Es können daher an dieser Stelle nur einige charakteristische Erscheinungen hervorgehoben werden. Eine eingehendere Darstellung verbietet einerseits der zur Verfügung stehende Raum, andererseits aber auch der Umstand, daß es in der reichhaltigen pflanzengeographischen Literatur doch an einer Darstellung fehlt, die in einfacher und übersichtlicher Weise bei jeder Phanerogamenspezies über ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen Florengebieten genügend bestimmte Auskunft gäbe[1]. Außerdem stimmen die Angaben der einzelnen Autoren nicht genügend überein[2].

---

[1]) Durchgesehen wurden außer den im Text erwähnten Schriften noch: Graebner, Die Heide Norddeutschlands 1901. Handbuch der Heidekultur 1904. Höck, Studien über die geographische Verbreitung der Waldpflanzen Brandenburgs. Verh. B. V. Pr. Br. XXXVII, 1895 bis XLIV, 1902; Die Verbreitung der Meerstrandpflanzen Norddeutschlands, Bot. Cbl. Beih. X, 1901; Versuch einer pflanzengeographischen Umgrenzung und Einteilung Norddeutschlands. Petermanns Mitteilungen LIII, 1907; ferner weitere Schriften desselben Verfassers, Schriften von Aug. Schultz (Deutsch. Bot. Ges. 1906 und folg.) und andere.

[2]) Erwähnt sei hier noch die Darstellung von Höck (1907). Danach bildet die Provinz im wesentlichen den westlichsten Teil des „ostdeutschen Binnenlandbezirks“, der westlich bis an den „nordwestdeutschen Heidebezirk“

Eine verhältnismäßig einfache, für die vorliegenden Zwecke geeignete Gliederung der Florenbereiche gibt Hegi (Bot. Ver. Prov. Brand. XLVI, 190) in einem Aufsatze über mediterrane Einstrahlungen in Bayern. Er unterscheidet in der bayrischen Flora 1. das endemisch-alpine, 2. das arktisch-alpine Element, 3. die asiatisch-europäische Waldflora, 4. das xerotherme Element und innerhalb desselben die pontische (4a) und die mediterrane (4b) Flora als Untergruppen, endlich 5. das atlantische Element, das der xerothermen und speziell der mediterranen Flora sehr nahe stehen soll. Dazu kommen, wie auch bei Graebner, noch die Salzpflanzen und die Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen.

Diese Einteilung sowie die von Hegi gegebenen Aufzählungen seien mit einigen Ergänzungen aus andern Schriften den nachfolgenden Übersichten zugrunde gelegt. Es sind dabei die in der Provinz nachgewiesenen Rostpilze mit einem ! ausgezeichnet.

Von arktisch-alpinen Pflanzen kann nur Empetrum nigrum genannt werden, das im nordwestlichen Deutschland vielerwärts vorkommt, in der Provinz nur bei Guben und in der Prignitz beobachtet ist. Die darauf lebende Chrysomyxa empetri ist in Oldenburg, Nordhannover und Holstein nachgewiesen.

Unter den für das atlantische Florenelement besonders charakteristischen Pflanzen, wie Myrica gale, Erica tetralix, Cicendia filiformis, Heliosciadium inundatum, Ulex europaeus, Myriophyllum alternifolium usw. finden sich nur wenige Wirte von Rostpilzen. Es können nur genannt werden:

Teucrium scorodonia mit Puccinia annularis (eben außerhalb des Gebiets bei Muskau gefunden, außerdem in Oldenburg).

Lonicera periclymenum mit dem Aecidium von Puccinia festucae!, falls Festuca ovina in der Nachbarschaft vorkommt.

Sarothamnus scoparius mit einer Form von Uromyces genistae tinctoriae (anscheinend selten, außerhalb des Gebiets bei Muskau gefunden).

Die erwähnten Pflanzen sind charakteristisch für die Heide. Nimmt man die übrigen Heidepflanzen, ohne Rücksicht auf ihre

vordringt und südlich an das „hercynische Gebiet“ angrenzt, während Teile des nördlich gelegenen „Baltischen Buchenbezirks“ noch der Provinz angehören. Auch nach dieser Darstellung umfaßt die Provinz eine Reihe von Grenzgebieten verschiedener Florenbezirke.

Zugehörigkeit zu bestimmten Florenarealen, hinzu (nach der Zusammenstellung in Graebner, Studien über die norddeutsche Heide), so wächst die Möglichkeit des Auftretens von Rostpilzen bedeutend. Allerdings beherbergen nur wenige dieser Pflanzen einen Rostpilz für sich allein, so

Aera flexuosa mit Uredo aerae!

Hypericum humifusum mit Melampsora hypericorum! und Uredo hyperici humifusi!

Hypericum pulchrum mit Melampsora hypericorum (auf diesen Pflanzen nicht gefunden).

Gentiana pneumonanthe mit Puccinia gentianae!

Thymus serpyllum mit Puccinia caulincola!

Viele sind Wirte heteröcischer Rostpilze, und es bedarf in der Regel des Hinzukommens anderer, in der Heide vorkommender, aber nicht für dieselbe so charakteristischer Pflanzen, um deren Auftreten zu ermöglichen. Hier wären zu nennen:

Pinus silvestris, Pulsatilla vulgaris und pratensis, alle drei nach Graebner für die Heide charakteristisch, aber P. pratensis pontisch nach Drude, mit Coleosporium pulsatillae!, ferner Juniperus communis, Agrostis vulgaris, Calamagrostis epigeios, Molinia coerulea, Carex dioica, arenaria, ligerica, limosa, Luzula campestris, Epilobium angustifolium, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum und oxycoccus, die des Hinzukommens eines zweiten Wirts bedürfen, um Rostpilze zu beherbergen, soweit die letzteren nicht imstande sind, sich durch Uredoüberwinterung zu erhalten, wie vielleicht die Pilze auf Luzula und Vaccinium. Es würde zu weit führen, diesen Gegenstand weiter auszuführen.

Mit besonderer Vollständigkeit und einer gewissen Vorliebe pflegen die pflanzengeographischen Arbeiten die xerothermen Elemente zusammenzustellen; allerdings werden sie nicht immer genügend scharf von den übrigen Florenbestandteilen gesondert. Sie sind die Bewohner trockener sonniger Hügel, die auch wohl als „Pontische Hügel" bezeichnet werden, und umfassen eine größere Anzahl von Wirten interessanter Rostpilze. Hegi unterscheidet die beiden Untergruppen der pontischen und der mediterranen Elemente, führt aber eine größere Zahl einfach als xerotherme Arten auf. Von den letzteren seien die nachfolgenden als für den vorliegenden Zweck in Betracht kommend genannt. Es

sind darunter mehrere, die Drude (Der Hercynische Florenbezirk, 1902) als pontisch bezeichnet; diese sind durch ein (p) hervorgehoben worden.

Stipa capillata (p) und St. pennata (p), dazu Salvia silvestris (p) mit Puccinia salviae-stipae (Erfurt).

Andropogon ischaemum (p) mit Puccinia Cesatii (! nach Sydow bei Neuendorf bei Frankfurt a. O.; Halle a. S.).

Weingaertneria canescens mit einer Form von Puccinia graminis !

Carex humilis (p) und Aster linosyris (p) mit Puccinia linosyridi-caricis (nicht gefunden).

Anemone pulsatilla mit Coleosporium pulsatillae !, Puccinia pulsatillae (nicht nachgewiesen) und P. Baryana (! auf Pulsatilla pratensis).

Medicago minima mit Uromyces Magnusii !

Genista tinctoria mit Uromyces genistae tinctoriae !

Oxytropis pilosa (p) und Astragalus danicus (p) mit Uromyces euphorbiae-astragali (Thüringen; in Brandenburg auf A. glycyphyllos).

Peucedanum cervaria mit Puccinia athamantae (! nach Lindroth).

Peucedanum oreoselinum mit Puccinia oreoselini !

Stachys recta mit Puccinia stachydis !

Asperula cynanchica mit Puccinia asperulae cynanchicae (nicht gefunden); Asperula glauca (p) mit Pucc. coaetanea (Sachsen).

Aster linosyris (p) und Carex humilis (p) mit Aecidium von Puccinia linosyridi-caricis (nicht gefunden).

Artemisia absinthium mit Puccinia absinthii (! vielleicht nur in Gärten).

Artemisia campestris mit Puccinia artemisiicola !

Chrysanthemum corymbosum mit Puccinia pyrethri (! vielleicht nur in Gärten).

Echinopus sphaerocephalus mit Puccinia echinopis (nicht gefunden).

Podospermum laciniatum mit Puccinia podospermi (in Anhalt nach Staritz).

Unter den von Hegi speziell der Pontischen Flora zugerechneten Pflanzen kommt hier nur in Betracht:

Anemone silvestris mit Puccinia Baryana !

Dagegen werden von Drude noch die folgenden als pontisch genannt:

Pulsatilla pratensis mit Puccinia pulsatillae (nicht nachgewiesen) und P. Baryana!

Astragalus exscapus mit Uromyces Jordianus (Thüringen, Anhalt-Bernburg).

Bupleurum falcatum mit Puccinia bupleuri falcati (Thüringen).

Crepis praemorsa mit Puccinia intybi (nicht nachgewiesen).

Centaurea maculosa mit Puccinia centaureae! und P. verruca!

Was sonst von den Autoren als Bewohner der sonnigen Hügel zusammengestellt wird, ist nicht immer streng nach Florenarealen gesondert, und es dürften manche Pflanzen dabei sein, die sich den eigentlichen pontischen Elementen nur beigesellen. So nennt z. B. Graebner (in Landeskunde usw.) die folgenden Nährpflanzen von Rostpilzen als Bewohner der Pontischen Hügel:

Avena pratensis mit Puccinia pratensis (Schweden).

Silene nutans mit Uromyces inaequialtus!

Viscaria vulgaris mit Uromyces cristatus!

Thalictrum minus mit dem Aecidium von Puccinia persistens! und Puccinia elymi (Teleut. auf Rügen).

Ulmaria filipendula mit Triphragmium filipendulae!

Anthyllis vulneraria mit Uromyces anthyllidis!

Betonica officinalis mit Puccinia betonicae (! nach Kirschstein).

Carlina vulgaris mit Puccinia divergens!, C. acaulis mit P. carlinae (nicht gefunden).

Carduus nutans mit Puccinia carduorum!

Anthemis tinctoria mit Puccinia Bäumleriana (nicht gefunden).

Nach Graebner, Botan. Führer durch Norddeutschland 1903, würden sich noch die folgenden hier anreihen:

Festuca pseudomyurus mit Puccinia pseudomyuri!

Thesium ebracteatum mit Puccinia Passerinii!, Th. intermedium mit P. thesii!

Tunica prolifera mit Uromyces caryophyllinus (bisher nur im Botan. Garten).

Thalictrum flexuosum mit Puccinia thalictri!

Sanguisorba minor mit Phragmidium sanguisorbae!

Hypericum perforatum mit Melampsora hypericorum!

Falcaria Rivini mit Puccinia falcariae!

Vincetoxicum officinale mit Cronartium asclepiadeum!

Origanum vulgare mit einer Form von Puccinia menthae! und mit P. Rübsaameni (nicht gefunden).

Galium cruciata mit Puccinia Celakovskyana!

Campanula glomerata, rotundifolia, rapunculoides, persicifolia mit Coleosporium campanulae!

Von Nährpflanzen aus dem Bereich der mediterranen Elemente (nach Hegi) könnten vielleicht genannt werden:

Gagea saxatilis mit Uromyces gageae (! auf G. lutea) und U. ornithogali.

Allium sphaerocephalum mit Puccinia porri (! auf Allium schoenoprasum, sativum u. a.).

Leucojum aestivum mit dem Aecidium von Puccinia Schmidtiana (in Holstein gefunden).

Im übrigen dürfte das meridionale Element unter den Uredineen der brandenburgischen Flora nur insoweit vertreten sein, als die in Betracht kommenden Nährpflanzen Kulturpflanzen geworden sind. Dies trifft z. B. zu für Uromyces scillarum auf Muscari racemosum, U. genistae auf Cytisus laburnum, Puccinia liliacearum auf Ornithogalum umbellatum, Puccinia asparagi auf Asparagus officinalis, Gymnosporangium sabinae und confusum auf Juniperus sabina (vgl. Fischer, Ured. Schw. S. XXXVIII).

Die Elemente der asiatisch-europäischen Waldflora bezeichnet Hegi, ohne Beispiele zu nennen, als die im allgemeinen weitest verbreiteten und gemeinsten Arten. Ich muß aber an dieser Stelle davon absehen, darauf einzugehen; abgesehen davon, daß die Aufzählung für die vorliegende Darstellung zu umfangreich werden würde, finde ich in den eingesehenen Schriften die in Betracht kommenden Florenbestandteile nicht in einer derartigen Weise zusammengestellt und das Charakteristische daraus hervorgehoben, wie es für den vorliegenden Zweck erwünscht wäre.

Die Ruderalpflanzen und Ackerunkräuter sind unter den Wirten von Rostpilzen ziemlich zahlreich vertreten. Von wahrscheinlich nicht einheimischen wären zu nennen:

Bromus secalinus mit Puccinia symphyti-bromorum! und P. graminis.

Apera spica venti mit Puccinia graminis! und coronifera(?)!

Centaurea cyanus mit Puccinia cyani!

Die folgenden betrachtet Drude (l. c.) als einheimisch:

Bromus sterilis und tectorum mit Puccinia symphyti-bromorum!

Arenaria serpyllifolia mit Puccinia arenariae!

Scleranthus annuus mit Uromyces scleranthi (Dänemark).

Herniaria glabra mit Puccinia herniariae!

Viola tricolor mit Puccinia violae!

Aethusa cynapium mit Puccinia petroselini!

Lappa-Arten mit Puccinia bardanae!

Cirsium arvense mit Puccinia suaveolens!

Lampsana communis mit Puccinia lampsanae!

Hypochaeris glabra mit Puccinia hypochaeridis!

Die Anzahl dieser Fälle läßt sich ohne Zweifel noch bedeutend vermehren.

Die salzliebenden oder salzertragenden Pflanzen finden ihre hauptsächlichste Verbreitung am Strande, treten aber zum Teil auch an salzhaltigen Stellen im Binnenlande auf, so z. B. in der Provinz an der Salzstelle bei Nauen. Als Wirte von Rostpilzen kommen u. a. in Betracht:

Ammophila arenaria mit Uredo ammophilae.

Juncus Gerardi bei gleichzeitigem Vorkommen von Sonchus arvensis mit Puccinia junci! (Salzstelle bei Nauen).

Suaeda maritima mit Uromyces chenopodii (Nordseeinseln).

Salicornia herbacea mit Uromyces salicorniae in der Provinz Sachsen bei Eisleben nachgewiesen; in Brandenburg soll Salicornia an der Salzstelle beim Selbelanger Jägerhause jetzt verschwunden sein.

Salsola kali mit Uromyces salsolae (nicht gefunden). Die Nährpflanze dringt an Bahndämmen auch ins Binnenland ein.

Spergularia salina mit Uromyces sparsus, aus Holstein (Oldesloe) bekannt.

Apium graveolens mit Puccinia apii (auf kultiviertem Apium).

Glaux maritima und Scirpus maritimus mit Uromyces maritimae (lineolatus) (bei Eisleben beobachtet).

Statice limonium mit Uromyces limonii (Nordseeküste).

Aster tripolium bei Gegenwart von Carex extensa mit Aecidium von Puccinia extensicola (Strand bei Warnemünde).

Salzhaltigen Boden lieben auch:

Carex vulpina mit Puccinia vulpinae! (Aecidien auf Tanacetum vulgare).

Trifolium fragiferum mit Formen der alten Species Uromyces trifolii!

Eine genauere Behandlung des vorliegenden Gegenstandes würde eine dankbare Aufgabe für eine Spezialuntersuchung sein. Derselben müßte aber neben einer eingehenden Berücksichtigung der pflanzengeographischen Verhältnisse der Nährpflanzen insbesondere auch ein auf Beobachtung in der Natur beruhendes Studium der wirklichen Verbreitung der Uredineen zugrunde liegen.

Allgemeine Morphologie, Biologie und Systematik der Uredineen.

Die Rostpilze (Uredineen) umfassen ausschließlich parasitische Pilze, deren Mycel im Innern höherer Pflanzen (Phanerogamen und Farne) lebt. Ihre besonderen Merkmale liegen in der Mannigfaltigkeit und der eigentümlichen Ausbildung ihrer Sporen; sie erweisen sich dadurch als eine in sich geschlossene, wohl charakterisierte Gruppe.

Das Mycel verbreitet sich bei den meisten Arten interzellular, sendet aber häufig Haustorien in die Wirtszellen und kann auch bei der Bildung der Fruchtkörper einzelne Zellen ganz durchdringen und ausfüllen. Es ist fadenförmig und vielfach verzweigt. Die fortwachsenden Enden der Fäden sind dicht mit Protoplasma angefüllt und meist ungegliedert. In den älteren Teilen treten aber zahlreiche Querwände und im Protoplasma Vakuolen auf. Oft führen die Zellen Tröpfchen von orangeroter oder gelber Farbe. Von den Zellkernen wird weiter unten die Rede sein.

Die Haustorien sind in einigen Fällen einfache rundliche, längliche oder wurstförmige Körper, die durch einen langen und dünnen, die Wand der Nährzelle durchdringenden Stiel mit der außerhalb der Zelle befindlichen Traghyphe zusammenhängen, in anderen Fällen bestehen sie aus ziemlich großen, verzweigten, verknäuelten oder mit knorrigen Anschwellungen versehenen Fäden von ziemlich verwickeltem Bau. Haustorien dieser letzteren Art beschreibt z. B. Magnus (D. B. G. XVII, 1899, 339) für Melampsorella caryophyllacearum, während die einfachen Formen namentlich am Mycel der Getreiderostpilze genauer bekannt geworden sind (Klebahn, Z. f. Pflanzenkr. X, 1900, 89; Eriksson, Vetensk.

Akad. Handl. Bd. 37, 38, 39, 1904 u. 1905); Marshall Ward, Phil. Transact. B, Bd. CXCVI, 1903).

Zwischen benachbart wachsenden Hyphen kommen nach Voß (D. B. G. XXI, 1903, 366) gelegentlich Fusionen vor. Ferner hat derselbe Autor Schnallen nachgewiesen, ähnlich denjenigen, wie sie bei den Basidiomyceten bekannt sind.

Die vom Rostpilzmycel befallenen Gewebe werden zunächst nicht getötet, sondern in den Dienst des Schmarotzers gestellt, der, wie es scheint, nur dem lebenden Gewebe seine Nahrung entnehmen kann. Die ergriffenen Teile gehen meist erst zugrunde, wenn die Entwickelung des Pilzes ihrem Ende naht. Ob derselbe vielleicht in diesen letzten Stadien das absterbende Gewebe auszunutzen vermag, ist schwer zu sagen. Nur übermäßig starker Befall führt zu einem vorzeitigen Absterben.

Die Wirkung des Schmarotzers auf die Pflanze zeigt sich äußerlich in sehr verschiedener Weise. Oft ist nur eine blasse, gelbe oder auch rote Verfärbung der befallenen Teile sichtbar. Beispiele bilden die Uredo- und Teleutosporenlager zahlreicher Uredineen auf Gramineen, Cyperaceen, aber auch auf anderen Monokotylen und auf Dikotylen. In andern Fällen aber, und dies betrifft vorwiegend die Mycelien der Aecidiumgenerationen, wird ein Einfluß auf das Wachstum ausgeübt, so daß in den einfacheren Fällen Anschwellungen, Verkrümmungen oder gallenartige Wucherungen entstehen, in den verwickelteren Fällen aber, die noch eingehender zu besprechen sind, der Wuchs ganzer Organe oder selbst der ganzen Pflanze erheblich verändert wird.

Sehr häufig bildet das Mycel nur eng umschriebene Herde, deren Ausdehnung wenige Millimeter nicht überschreitet, an den Blättern oder auch an Achsenteilen. Werden diese Pilzflecken künstlich oder durch ihr natürliches Absterben von der Pflanze entfernt, so ist die letztere von dem Pilze befreit, soweit nicht inzwischen von außen her oder durch die auf dem Lager entstandenen Sporen neue Infektionsstellen entstanden sind. Die Dauer derartiger lokalisierter Mycelien beträgt in der Regel nur einige Wochen, selten einige Monate, letzteres z. B. bei den Roestelien auf Pirus communis und Sorbus aria. Oft sterben solche Infektionsstellen ab, bevor der ergriffene Pflanzenteil zugrunde geht, und hinterlassen trockene, gebräunte Flecken in den im übrigen gesunden Organen.

In anderen Fällen besitzt das lokalisierte Mycel ein gewisses Ausbreitungsvermögen. Ein gutes Beispiel liefern die Herde von Puccinia glumarum auf Weizen- oder Gerstenblättern, die von ihrer Ursprungsstelle aus dem Verlaufe der Blattnerven folgend rasch nach oben und nach unten vordringen, stets neue Uredolager den bereits vorhandenen anreihend.

Das Mycel der Kiefernblasenroste (Peridermium strobi, pini usw.) wächst von der Infektionsstelle aus alljährlich ein Stück weiter in das gesunde Gewebe hinein, und zwar, da die oberhalb des Pilzherdes liegenden Teile in der Regel rasch absterben, wesentlich in der Richtung nach dem Stamme und nach der Wurzel hin.

Diese Beispiele führen hinüber zu den Fällen, wo ganze Sproßsysteme oder selbst ganze Pflanzen von dem Pilzmycel durchzogen werden. Der Pilz dringt direkt von außen oder von bereits befallenen Teilen aus gegen den Vegetationspunkt vor, und die aus diesem sich neu entwickelnden Triebe sind von Anfang an von Mycel durchsetzt. Der Pilz äußert in diesen Fällen anfangs keine merklich verheerende Wirkung; gewissermaßen in Symbiose, einem Flechtenthallus vergleichbar, wachsen Nährpflanze und Pilz gemeinsam, oft sehr kräftig, weiter. Erst wenn der letztere seine Fruktifikation beendet hat, werden die pilzbehafteten Teile dem Untergange geweiht. Dagegen kommt in diesen Fällen meist eine erhebliche Beeinflussung der Formgestaltung der Nährpflanze durch den Pilz zustande; die Gestalten werden schlanker und höher oder auch fleischiger, die Umrisse der Blattformen oft verändert, die Blütenbildung wird nicht selten gestört oder ganz unterdrückt (Puccinia fusca und Aecidium leucospermum auf Anemone-Arten, Uromyces scutellatus und Aecidium euphorbiae auf Euphorbia, Puccinia suaveolens auf Cirsium usw.). In anderen Fällen führt vermehrte Knospenbildung zur Entstehung von Hexenbesen (Aecidium graveolens auf Berberis), und an diesen zeigt die Richtung und Anordnung der Zweige und der Blätter oft auffällige Abweichungen vom Normalen (Aecidium elatinum auf Abies pectinata). E. Fischer hat kürzlich (Verh. Schweiz. naturf. Ges. 89. Jahresversamml. St. Gallen S. 170) eine Darstellung dieser Verhältnisse gegeben, in der die Veränderungen noch mehr in Gruppen geordnet und eingehender behandelt sind.

Oft sind die besprochenen Erscheinungen mit Perennieren des Pilzes verknüpft; bei Holzgewächsen bleibt im Holz oder in der Rinde das Mycel jahrelang lebendig, bei Stauden dringt es in die Grundachsen ein und gelangt aus diesen in die alljährlich sich entfaltenden Knospen. Die Angaben der älteren Autoren über das Perennieren der Mycelien sind etwas dürftig und beruhen nur zum kleinen Teil auf mikroskopischer Prüfung. Von neueren Arbeiten sind die von Magnus über Melampsorella caryophyllacearum und Aecidium graveolens (D. B. G. 1897, 148; 1899, 337; Ann. of Bot. XV, 1898, 155) hervorzuheben. Über einige andere neuere Beobachtungen wird im speziellen Teile berichtet werden; weitere Untersuchungen sind wünschenswert.

Bei mikroskopischer Untersuchung der umgestalteten oder vergrößerten Pflanzenteile lassen sich Veränderungen in den Geweben feststellen. Die Hexenbesen der Weißtanne, die durch Gymnosporangium-Arten bewirkten Anschwellungen der Juniperus-Zweige, die veränderten Triebe von Euphorbien und Anemonen, die Gallen einer Reihe von Aecidien und andere Beispiele sind untersucht worden. Im allgemeinen läßt sich feststellen, daß die Veränderungen auf Vermehrung und Vergrößerung der parenchymatischen Elemente, auf Eindringen derselben zwischen die Bestandteile der Gefäßbündel, auf unvollkommener und oft unregelmäßiger Ausbildung der Elemente der Gefäßbündel, auf geringerer Verdickung der Zellwände der Bestandteile des Holzes und der mechanischen Gewebe, teilweise auch auf dem Auseinanderdrängen der Zellen durch das Mycel beruhen. Einzelheiten lassen sich hier nicht wiedergeben; es sei auf die Untersuchungen von de Bary, Fentzling, Géneau de Lamarlière, v. Guttenberg, Hartmann, Magnus, Mer, W. Müller, Woernle und anderen verwiesen, die man größtenteils in der letzterschienenen Arbeit von R. Stämpfli (Hedw. XLIX, 1909) zitiert und in meinen „Wirtswechselnden Rostpilzen“ teilweise kurz referiert findet.

Die Ausbreitung des Mycels in den Geweben wird durch deren Beschaffenheit beeinflußt. An Nährstoffen reiche Zellen dürften chemotaktische Reize ausüben. Sklerenchymatische Zellkomplexe setzen der Ausbreitung meist eine Grenze. In den Holzkörper können einzelne Mycelien eindringen (z. B. Peridermium strobi).

Soweit exakte Untersuchungen vorliegen, ist die Entstehung des Mycels stets auf den in die Gewebe eindringenden Keimschlauch einer Spore zurückzuführen. Die ersten Untersuchungen über diesen Gegenstand verdanken wir namentlich de Bary (A. S. N. 4, XX, 1863, 77 ff.), während die Keimung der Sporen bereits früher beobachtet worden war (Tulasne, Compt. rend. XXXVI, 1853, S. 1093). Für die Rostpilze einiger Gramineen und des Getreides sind die Vorgänge bei der Infektion neuerdings von Marshall Ward (Philos. Transact. B. Bd. CXCVI, 1903, 29 ff.) und Pole Evans (Ann. of Bot. XXI, 1907, 441) genauer verfolgt worden. Stets erfolgt die Infektion an gesunden und unverletzten Pflanzenteilen, niemals an Wunden oder an abgestorbenen Organen. Die Ansicht, daß eine Schwächung des Gesundheitszustandes die Möglichkeiten der Infektion steigere, dürfte kaum durch genügend sichere Tatsachen eine Stütze finden. Der Ort der Infektion sind meist die Blätter oder die noch grünen, mit Epidermis bekleideten Stengelteile. Die Keimschläuche der Sporidien dringen in der Regel direkt durch die Epidermis ein, und zwar an beliebigen Stellen, aber meist nur in einem genügend jugendlichen Zustande der Gewebe. Die Keimschläuche der Aecidiosporen und der Uredosporen dringen dagegen durch die Spaltöffnungen ein, und vermögen, wahrscheinlich infolge dieses Verhaltens, auch älter gewordene Blätter und Stengelteile zu infizieren. Ausnahmen von diesen Regeln kommen übrigens vor (de Bary, A. S. N. 3. sér., XX, 1863, 87; Bolley, Cbl. Bact. IV, 1898, 918). Der Kork dürfte von den Keimschläuchen nicht durchbohrt werden können, und für die in korkbedeckter Rinde lebenden Pilze (Peridermium strobi, Gymnosporangium usw.) muß daher der Ort der Infektion wohl an den Blättern oder an der Rinde vor der Peridermbildung gesucht werden. Bemerkenswert ist die in einigen Fällen nachgewiesene Infektion unterirdischer Knospen, die zur Entstehung ganz myceldurchzogener Triebe führt (Aecidium leucospermum, s. Klebahn, Z. f. Pflanzenkr. XVII, 1907, 143; Aecidium euphorbiae s. Jordi, Cbl. Bact. 2, XIII, 1904; Endophyllum euphorbiae silvaticae s. Müller, Cbl. Bact. 2, XX, 1908).

Die Inkubationszeit, d. h. die Zeit vom beginnenden Eindringen der Keimschläuche bis zum Sichtbarwerden neuer Sporenlager beträgt bei den kurzlebigen Rostpilzen nur 8—14 Tage. In

besonderen Fällen aber, bei den Pilzen mit perennierendem Mycel, bei der Infektion unterirdischer Knospen oder holziger Zweige vergeht längere Zeit, mitunter bis $1^3/_4$ Jahr. Nach Versuchen von Iwanoff (Cbl. Bakt. 2, XVIII, 1907) ist das Klima von Einfluß, warme sonnige Witterung bewirkt eine Abkürzung der Entwicklungszeit.

Eindringen der Keimschläuche findet mitunter auch statt, wenn die Wirtspflanze zur Infektion ungeeignet ist. Der Pilz entwickelt spärliche Hyphen in dem der Eintrittstelle zunächst gelegenen Gewebe, stirbt dann aber ab, und zwar vielleicht mehr durch Giftwirkung von seiten der unpassenden Wirtspflanze als durch Nahrungsmangel. Miß C. M. Gibson (The new Phytologist III, 1904, Nr. 8) hat eine Reihe von Fällen des Eindringens der Keimschläuche von Uredo- und Aecidiosporen in fremde Nährpflanzen beschrieben. Als Beispiele des Eindringens von Sporidien-Keimschläuchen in ungeeignete Wirte seien meine Beobachtungen an Puccinia convallariae-digraphidis genannt, s. Zeitschr. f. Pflanzenkr. VI, 1896, 262.

Im Gegensatze zu den im Voraufgehenden dargestellten Tatsachen, nach denen jedes Pilzlager direkt auf die Ausbreitung der Keimschläuche einer von außen an den betreffenden Pflanzenteil gelangten Spore zurückzuführen ist, nimmt die viel erörterte Mykoplasmahypothese Erikssons an, daß in bestimmten Fällen, und zwar vielleicht schon vom Samen und damit von den Vorfahren her, in den Zellen der Nährpflanze ein inniges Gemenge von Wirtsplasma und Pilzplasma vorhanden sei. Aus diesem „Mykoplasma" entstehen nach Erikssons Auffassung, die in mehreren in Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar Bd. 37 bis 39 erschienenen Arbeiten niedergelegt ist, durch Sonderung der beiden Plasmen zunächst innerhalb der Zellen die „primären" oder „endogenen" Haustorien und von diesen gelangt Pilzplasma in die Interzellularräume, um hier ein plasmodiumartiges „Protomycelium" und später membranbekleidete Hyphen zu bilden.

Bisher stehen die Mykologen der Mykoplasmahypothese fast ausnahmslos ablehnend gegenüber. Die „Isolierkultur"-Versuche sind anfechtbar; ob die an Mikrotomschnitten gewonnenen Bilder richtig gedeutet sind, wird bezweifelt. Eriksson hält trotz aller Einwendungen an seiner Anschauung fest (vgl. die letzte polemische

Äußerung in Sitzungsber. K. Akad. Wien CXIX, 1910); neuerdings (Cbl. f. Bakt. 2, XXXI, 1911, 93; K. Vet. Akad. Handlingar XLVII, Nr. 2, 1911) hat er versucht, an einem andern Untersuchungsobjekt (Puccinia malvacearum) neue Gesichtspunkte zu gewinnen und auch die Entstehung des Mykoplasmas zu erklären (vgl. die unten folgenden Angaben über die Keimung der Teleutosporen und die besondere Besprechung von P. malvacearum im systematischen Teile).

Übertragung der Rostpilze auf die Nachkommenschaft mittels der Samen wäre übrigens auch ohne Mykoplasma denkbar, wenn es sich erweisen ließe, daß an oder in den Samen gelegentlich Mycelwucherungen oder Sporenbildungen vorhanden sind, die ihre Entwickelungsfähigkeit bis zur Keimung der Samen bewahren, ein Verhalten, für das in andern Pilzgruppen verschiedenartige gut geklärte Beispiele vorliegen. Auch für die Rostpilze ist die Möglichkeit einer derartigen Übertragung mehrfach behauptet worden. Bemerkenswert ist namentlich eine Angabe von Carleton (U. S. Dep. of Agr., Bur. Plant Industry, Bull. 63, 1904), wonach Samen von Euphorbia dentata geschält und desinfiziert pilzfreie, unbehandelt dagegen mit Aecidien und später mit Uredo von Uromyces euphorbiae C. et P. behaftete Pflanzen ergeben haben sollen. Rostsporen an Getreidekörnern kommen nicht selten vor, sollen aber nach Eriksson (Getreideroste) den Rost nicht auf die Keimpflanze übertragen. Dagegen hat Pritchard (Phytopathology 1911, 150) in Keimpflanzen aus solchen Körnern Mycel gefunden; aber der Beweis, daß es Rostpilzmycel und aus den Sporenlagern an den Körnern hervorgegangen sei, scheint mir nicht einwandfrei erbracht zu sein. Die Frage muß wohl noch als eine offene bezeichnet werden.

Was die Sporen der Rostpilze betrifft, so treten deren fünf verschiedene Formen auf, die in den verwickeltsten Entwickelungskreisen sämtlich vorhanden sind, während sie in den einfacheren teilweise fehlen.

Die sogen. Spermatien sind sehr kleine, nur etwa 2 μ große, rundliche oder ovale Zellen, die in basipetaler Folge an den Enden dünner Sterigmen abgeschnürt werden. Letztere sind mitunter bei palisadenartiger Anordnung zu flachen, in einigen Fällen (Aecidium strobilinum, Peridermium strobi usw.) sehr ausgedehnten

Lagern vereinigt; häufiger bilden sie konvergierend die innere Auskleidung einer halbkugeligen oder kugelig-flaschenförmigen Höhle, aus deren Öffnung Mündungsparaphysen hervorragen. Diese Ansammlungen werden als Spermogonien oder, da sie den Konidienfrüchten der Askomyceten und der Fungi imperfecti gleichen, als Pykniden bezeichnet. Ihre Anlage erfolgt in einigen Fällen unter der Epidermis, in anderen zwischen den Epidermiszellen und deren Cuticula; bei den Peridermium-Arten entstehen sie unter dem Kork der Rinde.

Die Spermatien treten stets als Vorläufer einer anderen Sporenform auf, meist der Aecidien, seltener der Teleutosporen oder der Uredosporen.

Meist gehen sie dieser andern Sporenform kurz voran (Aecidien zu Puccinia, Uromyces usw.); in seltenen Fällen sind sie durch einen längeren Zeitraum, der bei den rindebewohnenden Peridermium-Arten mindestens $^3/_4$ Jahr beträgt, von ihnen getrennt. Ihre Bedeutung ist unbekannt. Früher hielt man sie für männliche Geschlechtszellen. Wenn sie das wären, müßten sie mit Hyphen, die trichogyneartig aus dem Nährgewebe hervortreten, kopulieren. Nun dringen zwar durch die Spaltöffnungen und auch wohl zwischen den Epidermiszellen Hyphen bis an die Oberfläche vor, es hat sich aber nicht erweisen lassen, daß diese mit den Uranlagen der Aecidien oder anderer Sporenlager in direktem Zusammenhange stehen, und ebensowenig, daß Spermatien mit ihnen kopulieren. Gegen eine geschlechtliche Funktion der Spermatien spricht auch der Umstand, daß sie in einigen Fällen bei der einen Rostpilzart (z. B. Uromyces minor, Puccinia uliginosa, Calyptospora goeppertiana) völlig fehlen, während sie bei der nächst verwandten vorhanden sind, und der weitere, daß die Aecidien gelegentlich im Innern der Gewebe (Puccinia cari-bistortae, s. Klebahn, Zeitschr. f. Pflanzenkr. IX, 1899, 158) oder an der Innenwand von Höhlen (Mahonia-Früchte, nach eigener Beobachtung) auftreten, an Stellen also, wo eine von außen kommende Befruchtung nicht wohl angenommen werden kann.

Die neueren Mykologen (Brefeld und seine Schule) haben daher behauptet, daß die Spermatien Konidien seien, und ihre Bildungsstätten als Pykniden bezeichnet. Aber auch diese Auffassung ist nicht haltbar. Es läßt sich nicht erweisen, daß die

Spermatien als Vermehrungszellen dienen. Sie lassen sich nicht zur Weiterentwicklung bringen, wenn es auch gelingt, ihnen in Nährlösungen einen schwachen Keimschlauch zu entlocken, und vor allem, sie rufen keine Infektionen hervor. So bleibt nur der Ausweg, sie für funktionslos gewordene Organe zu erklären, und die Vertreter der unten zu erwähnenden neueren Theorie über die Sexualität der Rostpilze neigen dahin, sie wegen des Überwiegens der Kernsubstanz gegenüber ihrem Protoplasma für funktionslos gewordene Geschlechtszellen zu halten. Auch diese Anschauung befriedigt nicht recht. Es lassen sich im Bau der Spermogonien keine Rückbildungen erkennen, die man doch erwarten könnte, wenn sie funktionslos wären; sie werden überall, wo sie vorkommen, mit großer Regelmäßigkeit gebildet, und vor allem, sie werden mit einer gewissen Verschwendung hervorgebracht. Wenn man sie in größerer Menge beisammen hat, so z. B. bei Puccinia suaveolens, Peridermium strobi, Aecidium strobilinum, oder wenn sie bei Infektionsversuchen in sehr reichlicher Menge entstanden sind, läßt sich erkennen, daß sie einen deutlich süß schmeckenden Saft ausscheiden und einen auffälligen, süßlichen, oft etwas widerlichen Geruch von sich geben, so daß der Gedanke an eine Anlockung von Insekten zum Zwecke der Verbreitung der in dem Safte enthaltenen Spermatien sich aufdrängt. Es hält schwer, sich vorzustellen, daß diese Einrichtungen im Kampfe ums Dasein erhalten geblieben sind, wenn sie nicht noch gegenwärtig für die Rostpilze eine Bedeutung haben; aber es gibt einstweilen keine Lösung des Rätsels.

Anhangsweise sei hier bemerkt, daß nach Schaffnit (Ann. myc. VII, 1909, 523) auch die Uredo- und Aecidiosporen Duftstoffe enthalten sollen.

Die Aecidiosporen sind größere (15—40 μ), einzellige Gebilde von rundlicher, ovaler oder etwas polyëdrischer Gestalt. Ihre Mutterzellen entstehen in basipetaler Reihenfolge aus Zellen eines Hymeniums. Jede Mutterzelle teilt sich in eine Spore und eine darunter liegende Zwischenzelle; die letztere wächst nicht mit und verschwindet später. Infolge dieser Entstehung sind die Sporen in dichtgedrängten parallel gelagerten Ketten zu besonderen Lagern, den Aecidien, vereinigt, und sie bleiben in dieser Anordnung mehr oder weniger lange beisammen. Die Entstehung in Ketten ist

allgemein für die Aecidiosporen charakteristisch; sie kommt jedoch in einigen Fällen auch bei den Uredosporen und bei den Teleutosporen vor. Die Anlage der Aecidien erfolgt in dem Gewebe unter der Epidermis; letztere wird bei der Reife durchbrochen. Es gibt aber auch Aecidien, die an verholzten Zweigen leben und durch die Korkrinde hervorbrechen (Peridermium).

Die Membran der Aecidiosporen ist in der Regel farblos und dünn, mitunter auch dicker und in einzelnen Fällen (Gymnosporangium) braun gefärbt. Die Oberfläche ist in verschiedener Weise warzig. Nur selten finden sich einzelne, durch größere Zwischenräume getrennte Stachelwarzen über die Oberfläche verteilt (Phragmidium violaceum, Phr. rubi idaei); meist stehen die Warzen dicht gedrängt. Dabei ist die Warzenstruktur entweder nur in der äußersten Membranschicht entwickelt und dann oft sehr fein und dicht, wie bei vielen Aecidien von Uromyces und Puccinia und bei den Caeoma-Formen, oder, und dies gilt namentlich für die als Peridermium bezeichneten Aecidien, es sind senkrecht zur Fläche gerichtete Stäbchen vorhanden, die, durch kleine Abstände getrennt und anscheinend durch eine Zwischensubstanz verbunden, oft über die Hälfte der Membrandicke einnehmen und der Oberfläche eine mehr oder weniger grobwarzige Beschaffenheit verleihen. Auch bei einigen Caeoma-Arten haben die Warzen den Charakter von Stäbchen, aber diese sind sehr kurz und fein und nehmen nur die äußerste Schicht der Membran ein. Mitunter verbreitern sich die Stäbchen oder die Warzen zu plattenartigen Gebilden, entweder über die ganze Membranfläche, so daß die Membran mit Platten statt mit Warzen bedeckt ist (Phragmidium rubi), oder nur an einer Stelle, so daß hier eine areolierte glattere Fläche (Peridermium pini, Cornui) oder, wenn die Platten verschmelzen, eine ganz glatte Fläche (Peridermium strobi) zustande kommt.

Eine bisher noch wenig beachtete Erscheinung ist die, daß einzelne Warzen sich durch auffallende Größe von den übrigen unterscheiden. Diese größeren Warzen liegen dann entweder ganz zerstreut zwischen den feineren, oder häufiger so, daß sie an bestimmten Membranstellen oder in einer um die Spore verlaufenden Zone, zwar stets durch feinere Warzen getrennt, herdenweise auftreten. Ich beschrieb dieses Verhalten zuerst bei Uromyces

lineolatus (Kult. XI, 37, Jahrb. Hamburg. wiss. Anst. XX, 1902). Inzwischen habe ich es bei vielen andern Aecidien gefunden, sehr ausgeprägt z. B. bei Puccinia urticae-caricis, P. symphyti-bromorum, den verschiedenen Aecidien der Gruppe P. sessilis usw. Diese Beobachtungen führen uns dem Verständnis einiger Verhältnisse näher, auf die zuerst Magnus (Ber. D. B. G. XIX, 1901, 297) aufmerksam gemacht hat. Magnus stellte fest, daß bei Puccinia rubiivora, sowie bei Aecidien auf Hamamelis und auf Galium helveticum aus der Membran der Aecidiosporen größere oder kleinere runde Membranpartien ausgestoßen werden, die zuerst als glänzende Buckel knopfartig hervorragen und dann immer mehr heraustreten, bis sie abfallen. Nach ihrem Wegfall sollen verdünnte Stellen oder Löcher in der Membran zurückbleiben. Ich habe diese Erscheinung im Verlauf der vorliegenden Bearbeitung bei sehr zahlreichen Aecidien gesehen. Anfangs hielt ich die abfallenden Gebilde wegen ihrer unregelmäßigen Lage und Größe und wegen ihres fettartigen Glanzes für eine abnorme Ausscheidung aus den Zellen, die vielleicht durch das Trocknen des Materials oder durch die Präparation entstanden sein konnte. Die genauere Untersuchung zeigte aber, daß sie in ganz bestimmten Formenkreisen vorkommen, in andern fehlen. Das spricht dafür, daß es sich um eine normale Erscheinung handelt. Ich gebe zunächst eine Liste derjenigen Uredineen, in deren Aecidien die Gebilde gefunden wurden, hernach eine Liste derjenigen, wo ich sie nicht fand. Diejenigen Arten, bei welchen zwischen den feinen Warzen Gruppen gröberer vorkommen, sind mit einem * ausgezeichnet worden.

Abfallende Membranplättchen sind vorhanden bei:

Puccinia Zopfii*, epilobii tetragoni, argentata*, junci (nach Liro, Ured. Fenn. 214), obscura*, graminis*, uliginosa*, ribesii-caricis*, limosae*, Opizii*, serratulae-caricis*, silvatica* (Aec. auf Taraxacum officinale und auf Senecio nemorensis), extensicola*, Schoeleriana*, dioicae*, eriophori*, scirpi*, polygoni amphibii*, ambigua*, galii*, coaetanea*, poarum*, Aecidium circaeae*, Aecidium centaureae* (auf Centaurea paniculata).

Abfallende Membranplättchen wurden nicht gefunden bei:

Uromyces lilii, acetosae, betae, geranii, phaseoli, trifolii repentis(*), minor, pisi*, valerianae*, polygoni, chenopodii, in-

aequialtus, behenis, orobi(*), ervi(*), lineolatus*, dactylidis*, ranunculi-festucae, scrophulariae, Puccinia Passerinii, pruni spinosae, violae, cari-bistortae, polygoni vivipari, saniculae(*), falcariae, chaerophylli, retifera, pimpinellae, menthae, nigrescens, commutata*, chondrillae, lampsanae, variabilis, crepidis, major, tragopogonis, asparagi, magnusiana, longissima, phragmitis*, Trailii*, nemoralis, salviae-stipae, urticae-caricis*!, paludosa*, thesii, calthae, porri*, smilacearum-digraphidis*, allii-phalaridis*, Schmidtiana*, orchidearum-phalaridis*, ari-phalaridis*, arrhenatheri, perplexans*, agrostis(*), persistens(*?), dispersa, symphyti-bromorum*, coronata, coronifera, festucae, Aecidium conorum piceae, pseudocolumnare, coruscans, Tranzschelianum, hepaticae.

In den folgenden Gattungen wurden weder abfallende Membranplättchen noch auch die Struktur größerer zwischen den feineren zerstreuter Wärzchen gefunden:

Gymnosporangium, Gymnoconia, Phragmidium, Chrysomyxa, Cronartium, Coleosporium, Ochropsora, Melampsora, Melampsoridium, Melampsorella, Pucciniastrum, Thecopsora, Calyptospora.

Zwar sind in vielen Fällen, z. B. bei den Peridermien, die Warzen von ungleicher Größe, aber diese Struktur hat einen andern Charakter.

Bei genauer Durchsicht namentlich der ersten Liste muß es auffallen, daß es unter anderen besonders die Aecidien der Carex-Puccinien sind, bei denen die erwähnten Membranplättchen vorhanden sind. Sonderbarerweise aber fand ich sie bei Puccinia urticae-caricis und P. paludosa nicht; doch dieser Umstand gibt, wie mir scheint, den Schlüssel zu einer gewissen Klärung der vorliegenden Verhältnisse. Man wird aus den Listen und den Zeichnungen feststellen, daß die abfallenden Plättchen stets zusammen mit den oben erwähnten vergrößerten Warzen vorkommen, umgekehrt allerdings häufig vergrößerte Warzen ohne abfallende Plättchen. Nun zeigt aber gerade Puccinia urticae-caricis die vergrößerten Warzen in sehr auffälliger, ausgeprägter Weise, und genauere Untersuchung lehrt, daß sie sich in ähnlicher Weise aus der Membran herausschälen, wie die größeren Plättchen, wenn sie vielleicht auch nicht oder weniger leicht abfallen. Ich halte also die abfallenden Plättchen für noch weiter vergrößerte Warzen, und somit lassen sich P. urticae-caricis und P. paludosa an die übrigen

Carex-Puccinien anreihen. Auch bei P. Trailii schien es mir, als ob die größeren Warzen sich loslösen können, und vermutlich kommt dieses Verhalten noch häufiger vor. Damit ist also ein Anschluß der mit den abfallenden Plättchen versehenen Aecidien an die übrigen gegeben, zunächst an diejenigen, welche die Gruppen ungleicher Warzen haben, und durch diese an die übrigen. Ob die Plättchen stets zum Abfallen kommen, ist schwer zu sagen, da man es nur gelegentlich sieht. Wo es der Fall ist, verbleibt eine verdünnte, warzenfreie rundliche Stelle in der Membran (nicht ein Loch); es sind dies die kleinen kahlen Stellen, die ich in meinen früheren Arbeiten (Kult. VIII, 391, 393, 397, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXIV) als bei den Aecidien der Carex-Puccinien vorkommend bereits erwähnt und abgebildet habe. Zu entscheiden, ob die ganze Erscheinung nur als eine Folge der Variabilität aufzufassen ist, oder ob derselben eine biologische Bedeutung zukommt, könnte die Aufgabe weiterer Forschung sein.

Bemerkt sei noch, daß ich den Eindruck gewann, als ob die Aecidiosporen, an denen sich die abfallenden Plättchen finden, und teilweise auch die mit größeren Warzen stets regelmäßig geschichtet sind und infolge dieser Schichtung, so lange sie in den Aecidien enthalten sind, eine polyedrische Gestalt haben, d. h. meist sechseckig erscheinen, und in der Regel breiter als hoch sind, während die Sporen mit gleichmäßigen Warzen mehr oval gerundete Formen haben und oft höher als breit, manchmal nach oben sogar etwas spitz sind. Da ich diese Verhältnisse erst bei den letzten Revisionen meiner Präparate und Aufzeichnungen fand, bedürfen sie weiterer Bestätigung, und ich empfehle sie der Nachprüfung.

Vielleicht werden sich die beschriebenen Erscheinungen künftig auch für die Systematik verwenden lassen; ich sehe einstweilen, weil die Sache noch zu neu ist, davon ab, Schlüsse in diesem Sinne zu ziehen. Immerhin fällt es schon jetzt auf, daß in gewissen Formenkreisen die erwähnten Erscheinungen auftreten, in andern fehlen, und daß sich auch Unterscheidungsmerkmale für verschiedenartige Aecidien auf derselben Nährpflanze (z. B. Puccinia Zopfii und calthae, Uromyces geranii, Puccinia polygoni amphibii und Aecidium Tranzschelianum, Puccinia chondrillae und P. Opizii) daraus ergeben.

Vorgebildete Keimporen sind in der Membran der Aecidiosporen meistens nicht sichtbar. Eine Ausnahme bilden die Aecidiosporen von Gymnosporangium, an denen in der braungefärbten Membran eine größere Zahl von Keimporen, etwa 8, deutlich hervortritt. Bei Phragmidium sind nach Dietel (Hedw. XLVIII, 1908/09, 121) die Stellen, wo die Keimschläuche austreten, zwar nicht wie Keimporen gebaut, aber an der linsenförmig verdickten nach innen vorspringenden Membran schon vor der Keimung kenntlich. Die Deutung als Keimporen, die ich den vorhin erwähnten, durch das Abfallen von Membranplättchen entstehenden kahlen Stellen seinerzeit (Jahrb. wiss. Bot. XXXIV, 391 ff.) gegeben habe, möchte ich gegenwärtig ohne bestimmte Beweise nicht aufrecht erhalten.

In der Regel sind das Hymenium und die Sporenketten der Aecidien von einer anfangs geschlossenen, später sich öffnenden und die Sporen freilassenden Hülle, der Pseudoperidie (auch kurz Peridie) umgeben. Diese ist selten fast ganz in das Nährgewebe eingesenkt und bleibt dann mehr oder weniger kugelig; meistens ist sie becherförmig und ragt zum Teil aus dem Gewebe hervor, wobei ihr Saum sich in der Regel zurückrollt und dabei in zahlreiche Zipfel zerschlitzt wird (Aecidien der meisten Puccinia- und Uromyces-Arten).

In andern Fällen tritt die Peridie als cylindrische Röhre (Pucciniastrum abieti-chamaenerii) oder unregelmäßiger Sack (Peridermium) weit aus dem Gewebe heraus und zerreißt später mehr oder weniger unregelmäßig. Eine Zersplitterung in lange schmale Streifen kommt bei Gymnosporangium vor, besonders eigenartig bei G. sabinae, wo die Streifen an der Spitze verbunden bleiben und so einen zierlichen Käfig bilden. Sehr derb entwickelte dickwandige und verholzte Peridien, die sich mit einem Querriß öffnen, bildet Aecidium strobilinum. Die Wand der Peridie besteht meist aus einer einzigen Zellenlage, sehr selten aus mehreren (einige Peridermium-Arten). Sie wächst ähnlich den Aecidiosporen von einem Hyphenkranze aus, der das Hymenium umgibt, nach; die Zellen sind daher vielfach in mehr oder weniger deutlichen Reihen angeordnet. Auch hängt damit zusammen, daß die Peridien in manchen Fällen (z. B. Aecidium berberidis, Aecidien auf Rhamnus) usw. zu langen Röhren auswachsen, wenn sie dem Einfluß

von Wind und Wetter entzogen werden, durch den ihr Saum unter den gewöhnlichen Verhältnissen die eben beschriebene, zurückgekrümmte und zerschlitzte Beschaffenheit erhält. Nur die obersten, die Aecidien anfangs schließenden Teile der Peridie gehen nicht von dem das Hymenium umgebenden Hyphenkranze aus, sondern entstehen nach neueren Untersuchungen (s. Dittschlag, Cbl. Bakt. 2, XXVIII, 1910, 473) aus den obersten Zellen derjenigen Hyphen, welche die Sporenketten liefern. Die Zellen der Peridie sind meist von der Fläche gesehen unregelmäßig sechseckig oder auch rechteckig, im Peridienlängsschnitt erscheinen sie rechteckig oder schief rhomboidisch. In manchen Fällen sind sie auch zusammengesunken und unregelmäßig gestaltet. Meistens decken sie sich etwas dachziegelartig, indem die obere Zelle auf der Außenseite der Peridie über die untere hinübergreift. Dies kommt in manchen Fällen bloß durch die schief-rhomboïdische Gestalt der Zellen zustande; in andern Fällen springt anscheinend ein Fortsatz der Außenwand nach unten vor, der aber in der Regel wohl zugleich aus einem bis zum Verschwinden des Lumens an die Außenwand angepreßten Teile der Zwischenwand mitgebildet ist. Die Membranen selbst sind dünn oder verdickt, häufig auf der Außenseite und auf der Innenseite der Peridie verschieden dick; die Innenwände sind fast stets durch Stäbchenstruktur derbwarzig, die Außenwände zeigen manchmal gleichfalls eine derartige Stäbchenstruktur, manchmal sind sie nur quergestreift und von der Fläche punktiert, manchmal auch völlig glatt und ohne Struktur. Eine bemerkenswerte Ausnahme bildet das Aecidium von Uromyces lilii, bei dem die Innenwand glatt, die Außenwand warzig ist. Meist ist die Membran farblos, in seltenen Fällen gebräunt (Aecidium strobilinum).

Auf die Ausbildung der Peridie, insbesondere die Wandstärke und deren Verhältnis zum Lumen der Zellen sind nach Mayus (Cbl. Bakt. 2, X, 1903) und Iwanoff (Cbl. Bakt. 2, XVIII, 1907) klimatische Verhältnisse von Einfluß. Trockener Standort, xerophiler Blattbau und dickwandige, englumige Peridienzellen einerseits, feuchter Standort, hygrophiler Blattbau und dünnwandige weitlumige Peridienzellen pflegen mehr oder weniger parallel zu gehen. Für einige Fälle, z. B. Aecidium von Puccinia graminis, ist die experimentelle Beeinflußbarkeit dieser Verhältnisse durch

die äußeren Umstände festgestellt worden. Die aus dem Bau der Peridienzellen abgeleiteten Merkmale erleiden dadurch eine gewisse Verminderung ihres Wertes, die aber bei den für bestimmte Standorte charakteristischen Pilzen verhältnismäßig wenig in Betracht kommen dürfte.

Man unterscheidet Aecidien mit Peridie und solche ohne Peridie. Zu den ersteren gehören außer den Formen der alten Gattung Aecidium, die größtenteils Entwickelungszustände von Uromyces- und Puccinia-Arten sind, auch die früher als Roestelia und die als Peridermium beschriebenen Formen. Die Aecidien ohne Peridie, die mitunter statt der letzteren als Hülle einen Kranz von Paraphysen haben, bezeichnet man wohl noch jetzt zum Unterschiede mit dem alten Gattungsnamen Caeoma. Ein prinzipieller Unterschied ist zwar nicht zu machen, es kommen auch in Formenkreisen, deren Aecidien in der Regel wohlausgebildete Peridien haben, solche mit rudimentärer oder selbst fast ganz fehlender Peridie vor (Puccinia cirsii lanceolati und Verwandte, Pucc. retifera); indessen gibt die erwähnte Unterscheidung doch im allgemeinen gute Merkmale für die systematische Gruppenbildung ab. Caeomaartige Aecidien sind für die Gattungen Phragmidium, Triphragmium und Melampsora charakteristisch, gewöhnliche Aecidien haben mit den oben erwähnten Ausnahmen die Gattungen Uromyces und Puccinia, und Aecidien von besonderem Bau finden sich bei einem Teil der übrigen Gattungen.

In der Regel sind die Aecidien oder die Caeomalager gruppenweise auf gallenartigen Anschwellungen der Nährpflanze vereinigt, von den Resten der ihnen voraufgehenden Spermogonien begleitet; selten treten sie einzeln und zerstreut auf.

Die Keimung der Aecidiosporen kann sogleich nach der Reife stattfinden; sie erfolgt mit einem einfachen Keimschlauche, der bei der Infektion durch die Spaltöffnungen der Nährpflanze eindringt. Überwinternde Aecidien finden sich bei Aecidium strobilinum.

Die Uredosporen sind gleichfalls größere Sporen (15—40 μ); sie sind einzellig, ihre Gestalt ist rund, oval oder auch länglich bis keulenförmig. Sie finden sich in Lagern auf den Blättern und grünen Stengeln, seltener auf der Rinde verholzter Zweige (Kuehneola albida, Melampsora allii-salicis albae). Sie entstehen

in der Regel einzeln an den Enden von Hyphen. Nur in wenigen Gattungen (Coleosporium, Chrysomyxa) werden sie ähnlich den Aecidiosporen in Ketten gebildet, und es finden sich dann im jugendlichen Zustande auch Zwischenzellen zwischen ihnen. Man hat angenommen, daß in diesen Fällen die Uredosporen aus Aecidiosporen hervorgegangen seien. In andern Fällen hat man aus der morphologischen Ähnlichkeit einen phylogenetischen Zusammenhang zwischen Aecidiosporen und Uredosporen abzuleiten versucht (Phragmidium, Dietel, Hedw. XLVIII, 1908/09). In der Regel sind alle Uredosporen derselben Spezies gleichartig. Mitunter sind die primären Uredolager, d. h. die aus Sporidieninfektion hervorgehenden, meist von Spermogonien begleiteten, zuerst auftretenden Uredolager (z. B. bei Triphragmium ulmariae) größer als die später entstehenden, aus Uredosporen hervorgehenden sekundären Lager, weil ihr Mycel die noch jungen Gewebe der Nährpflanze im Wachsen beeinflußt, während das Mycel der sekundären Lager einen solchen Reiz nicht ausübt (Dietel, Hedw. 1901, 130); aber die Sporen sind in den primären und in den sekundären Lagern dieselben. Nur bei einigen farnbewohnenden Rostpilzen (Hyalopsora, Uredinopsis) kommen zweierlei Uredosporen vor. Außerdem sind auf einigen nicht einheimischen Puccinia- und Uromyces-Arten neben den gewöhnlichen noch besonders gestaltete Uredosporen beobachtet worden (Amphisporen, cf. Arthur, Bull. Torr. Bot. Club XXXII, 1905; Dietel, Hedw. XLVIII, 1908/09).

Biologisch vertritt die primäre Uredo das fehlende Aecidium. Es ist bemerkenswert, daß in einigen Fällen zusammen mit der primären Uredo auch bereits Teleutosporen auf ähnlichen stark vergrößerten Lagern vorkommen (Dietel, Hedw. XL, 1901).

Die Membran der Uredosporen ist meist ziemlich dick und entweder farblos oder gelblich bis braun gefärbt. Die Oberfläche ist in einigen Fällen fein und dicht warzig, in der Regel aber mit mehr oder weniger entfernt stehenden Stacheln oder Stachelwarzen besetzt. Mitunter kommen kahle Stellen vor, am oberen Ende, am unteren Ende, unter den Keimporen oder um dieselben, seltener in unregelmäßiger Lage. Ihr bisher wenig beachtetes Vorhandensein gibt brauchbare Merkmale für die Unterscheidung der Arten oder Artengruppen ab (vgl. die Puccinia-Arten auf

Compositen und auf Carex, die Melampsora-Arten usw.). Völlig kahle Uredosporen dürften kaum vorkommen, auch bei denen von Puccinia oblongata fand ich feine Wärzchen. In vielen Fällen sind Keimporen in der Membran sichtbar. Sie bestehen aus einem runden Loch in der Membran, das durch eine Substanz von abweichender Beschaffenheit ausgefüllt ist. Darüber bildet nicht selten die äußerste Membranschicht eine farblose, linsenförmige, oft quellungsfähige Papille, und in diesen Fällen pflegt die Membranstelle mit dem Porus etwas nach innen eingedrückt zu sein. Mitunter ist auch auf der Innenseite dem Keimporus eine verdickte Membranschicht aufgelagert. Die Zahl der Keimporen schwankt von 1 bis gegen 10. Uromyces geranii hat nur einen Keimporus, einige Carex- und Compositen-Puccinien haben 2, andere 3, Puccinia graminis 4, Puccinia dispersa gegen 8 oder mehr Keimporen. Mehr als 10 dürften nicht vorkommen.

Zahl und Verteilung der Keimporen geben gute Merkmale zur Unterscheidung der Arten; es ist daher wichtig, sie leicht und mit Sicherheit nachweisen zu können. An den Uredosporen mit derber, braun gefärbter Membran erkennt man sie meist leicht, doch hindert auch hier oft der Zellinhalt die Beobachtung. An Uredosporen mit zarter farbloser Membran sind sie dagegen oft überhaupt nicht sichtbar.

Dietel (Z. f. angewandte Mikroskopie I, 1895, 69) hat empfohlen, mit einer Nadel auf das Deckglas einen Druck auszuüben. Dadurch wird der Sporeninhalt klar, die Membranskulptur undeutlich und die Keimporen treten als helle Flecken hervor. Einen ähnlichen Effekt erreicht Bubák (nach brieflicher Mitteilung), indem er mittels eines glatt zusammengelegten Tuches auf das Deckglas drückt, dadurch das Wasser des Präparats zum großen Teil entfernt und die Sporen dicht an das Deckglas preßt. Ich kann bestätigen, daß die Keimporen auf diese Weise oft sehr deutlich werden.

Nach eigenen Erfahrungen möchte ich aber noch ein anderes Mittel empfehlen, das in mehrfacher Beziehung bequemer ist, nämlich eine fast konzentrierte Lösung von Chloralhydrat mit einem genügenden Zusatz von Jod, eventuell auch ohne den letzteren. Das Chloralhydrat macht den Zellinhalt klar und läßt die Papillen oft etwas aufquellen. Das Jod färbt die Membran und leistet

dabei mitunter Dienste, den Farbenunterschied zwischen Membran und Keimporus deutlicher zu machen. Gleichzeitig tritt auch die Warzenstruktur der Membran erheblich deutlicher hervor. Etwas Erwärmen ist förderlich. Ich bedaure, dieses Mittel erst beim Abschluß dieser Arbeit gefunden zu haben, so daß ich nur einen Teil der zweifelhaften Fälle damit nachprüfen konnte. Ich fand damit z. B., daß bei Puccinia oblongata vier äquatoriale Keimporen vorhanden sind, und auch die sonst nicht sichtbaren Warzen der Membran wurden deutlich. Ich mußte freilich auch Fälle kennen lernen, wo auch dieses Mittel versagte, z. B. bemühte ich mich jetzt vergebens, an den meisten Materialien von Puccinia coronifera die Keimporen deutlich zu machen. Ich möchte daher und aus Mangel an genügender Erfahrung auch nicht entscheiden, welches der erwähnten Mittel den Vorzug verdient. Vielleicht ist in einigen Fällen das eine, in andern das andere vorzuziehen.

Ein Vorzug der Chloralhydratmethode besteht übrigens darin, daß es mit Hilfe derselben mitunter gelingt, Dauerpräparate herzustellen, in denen die Keimporen gut sichtbar bleiben. Zu dem Zwecke saugt man das Reagens durch Aufdrücken von Löschpapier auf das Deckglas möglichst ab und läßt dann gleichzeitig von allen vier Seiten her, damit die Sporen nicht fortschwimmen, Glyzeringelatine zutreten. Nach einigen Tagen erwärmt man noch einmal, damit das verdunstende Wasser durch Gelatine ersetzt wird. Das Jod verschwindet allmählich von selbst.

Der Zellinhalt der Uredosporen ist in der Regel gelbrot gefärbt. Einige wenige Rostpilze bilden zwei verschiedene Arten von Uredosporen aus, so mehrere Arten auf Farnkräutern. Auch für Puccinia pruni ist ähnliches behauptet worden, doch wird dies von anderer Seite bestritten. Die sporenbildenden Hyphen sind unter der Epidermis zu Lagern vereinigt, die Lager sprengen die Epidermis früher oder später und sind dann in der Regel nackt und staubig. Die häufig rostähnliche Färbung der Uredolager hat der ganzen Familie den Namen gegeben; sie schwankt übrigens zwischen gelb, orange, rostfarben, kaffeebraun und selbst ziemlich dunkelbraun.

In vielen Fällen sind den Uredosporen P a r a p h y s e n beigemischt oder die Lager von einem Kranze von Paraphysen umgeben. Diese Gebilde haben entweder eine einfache keulenförmige

Gestalt oder sie tragen auf dünnem Stiel einen rundlichen Kopf; ihre oft verdickte Membran ist farblos oder seltener etwas gefärbt. Eine Funktion der Paraphysen mag darin bestehen, daß sie die Sporenlager, namentlich die jungen sich neubildenden Sporen gegen Verdunstung schützen (Dietel, Hedw. XLI, 1902, (58)). Die randständigen Paraphysen scheinen dazu beizutragen, die über den jungen Lagern befindliche Epidermis emporzuheben und zu sprengen (Magnus, D. B. G. XX, 1902, 335). In einigen Gattungen (Pucciniastrum, Thecopsora, Melampsoridium, Melampsorella, Cronartium u. a.) sind die Uredolager auch von einer Peridie umgeben und überwölbt. Diese sprengt die darüber liegende Epidermis, mit der sie oft mehr oder weniger fest zusammenhängt, und öffnet sich darunter mit einem anscheinend vorgebildeten, oft von besonders geformten Zellen (Melampsoridium) umgebenen Loche, durch das die Sporen entleert werden. Im übrigen ist sie von einfacherem Bau, als die Peridie der Aecidien, ihre Membran ohne Struktur, und sie unterscheidet sich auch dadurch, daß sie, wie es scheint, nicht nachwächst.

Die Keimung der Uredosporen erfolgt durch einfache Keimschläuche, die an den Keimporen hervorwachsen und bei der Infektion der Nährpflanze durch die Spaltöffnungen eindringen. Die an den Sporenmembranen mitunter vorhandenen Membranverdickungen, ebenso auch die über den Keimporen liegenden quellungsfähigen Papillen sollen nach Dietel (Naturw. Rundschau XVI, 1901, 41) als Wasserspeicher eine Rolle spielen und bei der Keimung der Sporen förderlich sein.

Die Keimfähigkeit tritt gleich mit der Reife ein. Diese erfolgt nach Schaffnit (Ann. myc. VII, 1909, 568) nur, solange sich die Sporen noch an ihren Stielen befinden. Mit den Umständen, unter denen die Sporen reifen, hängt es wohl zusammen, daß oft nur ein Teil derselben keimfähig ist oder die Keimung launenhaft erscheint (Eriksson). Die Keimung eines Bruchteils der Sporen genügt aber, um erhebliche Infektionen hervorzurufen. Auch Untersuchungen über den Einfluß äußerer Bedingungen auf die Keimung liegen vor (Eriksson, Marshall Ward, Schaffnit u. a.); aber es würde hier zu weit führen darauf einzugehen.

Die Dauer der Keimkraft ist verschieden. In der Regel hält sie sich nur bei trockener Aufbewahrung der Sporen längere Zeit,

einige Wochen oder selten einige Monate. Überwinterung der Rostpilze durch die Uredosporen ist aber eine häufige Erscheinung und vielleicht viel häufiger als gegenwärtig bekannt ist. Sie kommt in der Regel so zustande, daß die Bildung von Uredolagern während des Winters verlangsamt weiter geht, daß also entweder bei mildem Wetter während des Winters neue Infektionsstellen entstehen, oder daß solche, die im Herbst entstanden sind, erst im beginnenden Frühjahr zur Sporenbildung gelangen (Puccinia dispersa). Christman (Transact. Wisconsin Ac. of Sc. XV, 1905, 98—107) gelang es, in Wisconsin während des ganzen Winters keimfähige Uredosporen mehrerer Getreideroste zu finden; auch Marshall Ward (Ann. myc. I, 1903, 132) stellte das Vorhandensein keimfähiger Uredosporen im Februar und März fest. Das Gesagte entspricht auch den neuerdings von Schaffnit (Mitteil. Kaiser Wilhelms-Institut Bromberg III, 1910, 113) allgemein hinsichtlich der Überwinterung der Getreideroste gewonnenen Anschauungen. Es gibt aber auch Fälle wirklichen Überwinterns der Sporen, die Schaffnit wenigstens für die Getreideroste bestreitet. Für Melampsora carpini und Thecopsora agrimoniae habe ich durch einwandfreie Versuche nachgewiesen, daß im Herbst gebildete und dann im Freien überwinterte Sporen im Frühjahr noch infektionstüchtig waren (Kult. XIII; Z. f. Pflanzenkr. XVII, 1907, 149 u. 152). Ähnliches berichtet Jacky (Cbl. Bakt. 2, XVIII, 1907, 90) für P. mulgedii.

Die Teleutosporen zeigen in ihrer Ausbildung eine große Mannigfaltigkeit und geben dadurch die Hauptmerkmale für die Unterscheidung der Gattungen und manchmal auch der Arten ab. Sie sind einzellig, zweizellig oder mehrzellig und gewöhnlich ziemlich groß, die mehrzelligen oft sehr groß. Streng genommen müssen die zwei- und mehrzelligen als Sporenaggregate angesehen werden, da jede Zelle sich wie eine selbständige Spore verhält, insbesondere selbständig auskeimt (s. unten). Sie sind fast stets in größerer oder geringerer Zahl zu Lagern vereinigt, die unter der Epidermis, seltener zwischen Epidermiszellen und Cuticula entstehen und aus einem gemeinsamen Hymenium hervorgehen. Die Lager werden durch Sprengen der Epidermis frei oder bleiben dauernd, d. h. bis zur Keimung, von derselben bedeckt.

In einer großen Abteilung der Rostpilze entstehen die Sporen einzeln an den Enden von Traghyphen und frei voneinander.

Hierher gehören die Gattungen Uromyces, Puccinia, Phragmidium und andere, die sich nach der Zahl und Anordnung der Sporenzellen unterscheiden. Indessen ist das für die Trennung von Uromyces und Puccinia ausschließlich entscheidende Merkmal der Zellenzahl ein künstliches, und es verliert noch dadurch an Wert, daß neben den zweizelligen Sporen in denselben Lagern häufig einzellige, Mesosporen, auftreten. Die Traghyphen der Sporen dieser Gruppe entwickeln sich mitunter zu langen Stielen, die in einigen Fällen (Phragmidium) eigentümliche Gestalt annehmen. Je nachdem die Sporen fest an ihren Stielen haften oder leicht abfallen, bilden die Teleutosporenlager nach dem Sprengen der Epidermis feste Polster oder lockere staubige Häufchen. Wenn die Epidermis nicht gesprengt wird, machen sie stets einen festen Eindruck. Nicht selten treten dann braune säulenförmige Paraphysen auf, welche die Epidermis abstützen und die Sporenlager in einzelne Abteilungen zerlegen (z. B. Puccinia porri, allii, pygmaea u. a.). Diese Verhältnisse sind geeignet, innerhalb der Gattungen Uromyces und Puccinia große und anscheinend natürliche Gruppen unterscheiden zu lassen. Die Gattung Gymnosporangium, die sich der eben erwähnten Gruppe anreiht, aber ihre Teleutosporen meist auf der Rinde holziger Zweige bildet, unterscheidet sich dadurch, daß die Sporen und deren sehr lange Stiele durch eine Substanz, die beim Benetzen stark gallertartig aufquillt, verklebt sind.

In den übrigen Gruppen der Rostpilze kommen ziemlich verschiedene Arten der Teleutosporenausbildung vor.

Sporen in Ketten, durch Zwischenzellen getrennt, im Aussehen völlig den Aecidiosporen gleichend, auch wie diese von einer Peridie umschlossen und später völlig frei verstäubend, nur durch die Art der Keimung als Teleutosporen charakterisiert, besitzt die Gattung Endophyllum. Eine Reihe von Gattungen bilden die Sporen in größerer Zahl zu Gewebekörpern verwachsen. Krustenförmige Lager mit palisadenartiger Anordnung der Einzelsporen, meist unter der Epidermis (selten unter der Cuticula) entwickelt, finden sich bei Coleosporium, Melampsora und Verwandten, Gewebekörper, in denen die Sporen neben- und übereinander

liegen, bei Chrysomyxa und in sehr eigentümlicher Weise bei Cronartium, wo diese Gebilde fadenförmig oder hörnchenförmig gestaltet sind und wie ein Haarkleid die befallenen Teile der Blätter bedecken. Ein eigentümlicher Fall ist die Entstehung der Teleutosporen innerhalb der Epidermiszellen, die bei Calyptospora, Thecopsora und einigen der Rostpilze der Farne vorkommt. Es kann auch in diesen Fällen zur Krustenbildung kommen, doch sind dann die Zwischenmembranen der Epidermiszellen an der Krustenbildung beteiligt. Vereinzelt in den Interzellularräumen oder in den Zellen des Nährgewebes liegende Sporen finden sich endlich bei Pucciniastrum circaeae, bei Uredinopsis und Milesina, daneben allerdings auch kleine Gruppen von Sporen, die sich mehr oder weniger deutlich krustenförmig anordnen und dadurch die Beziehungen zu den verwandten Arten mit krustenförmiger Sporenanordnung kennzeichnen. Eine Anzahl außereuropäischer Gattungen weist noch weitere Besonderheiten auf, auf die hier nicht eingegangen werden soll.

Wenn die Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen entstehen, oder wenn sie zu Krusten oder Gewebekörpern vereinigt sind, ist ihre Membran gewöhnlich dünn und meist gar nicht oder wenig gefärbt. Auch die freien Sporen sind mitunter dünnwandig, wenigstens soweit sie sich gegenseitig berühren, und manchmal auch wenig oder gar nicht gefärbt. Häufiger aber haben die freien Sporen dickere und namentlich dunklere Wände, und sehr allgemein ist, auch bei verwachsenen Sporen, eine Verdickung der Membran und vielfach auch eine dunklere Färbung derselben an der Seite vorhanden, die nach außen hin gelegen ist. In einigen Fällen finden sich hier außerdem hornartige Membranfortsätze (Puccinia coronata und Verwandte). Es liegt nahe, den Membranverdickungen die Funktion des Schutzes der Sporen zuzuschreiben; auch mögen sie in dem Sinne von Dietel (Naturw. Rundschau XVI, 1901, 41; vgl. auch das über die Uredosporen Gesagte) als Wasserspeicher für die Keimung förderlich sein. Die verdickten Stiele der Phragmidien machen bei der Wasseraufnahme und Abgabe Bewegungen, die zur Loslösung der Sporen führen (Dietel). Daß die Krönchenfortsätze der Gruppe Puccinia coronata eine besondere Funktion haben, ist wenig wahrscheinlich, weil sie sich nur in dieser ganz kleinen

Gruppe finden, die sich in ihrer Lebensweise in keiner Weise abweichend von solchen Formen verhält, denen die Fortsätze fehlen, und diesen gegenüber auch keine merklichen Vorteile im Kampfe ums Dasein zu haben scheint. Es muß nicht alles einen „Zweck“ haben, was die Laune der Natur an Mutationen hervorbringt.

Die Oberfläche der Teleutosporenmembran ist in vielen Fällen glatt, in anderen mit Warzen, mitunter mit Leisten und seltener mit grubigen Vertiefungen besetzt. Derartige auffällige Membranunebenheiten scheinen nur bei den abfälligen, staubige Lager bildenden Teleutosporen vorzukommen, und auch hier nicht allgemein; die festsitzenden Teleutosporen haben fast ausnahmslos glatte Membranen.

Jede Teleutosporenzelle (streng genommen also jede Spore) hat einen Keimporus, der aber nicht immer sichtbar ist, selten mehrere (Phragmidium). Die Keimporen liegen häufig an den Stellen, wo die Membran verdickt ist, besonders am Scheitel der Sporen; die Membranverdickungen, die über ihnen abgelagert sind, unterscheiden sich manchmal von der übrigen Membran wenig; in andern Fällen heben sie sich als besonders aufgesetzte farblose oder heller gefärbte, oft besonders gestaltete Papillen auffällig ab. Es gibt aber auch zahlreiche Fälle, wo weder Verdickungen noch Papillen über den Keimporen vorhanden sind. Das Vorkommen der Papillen beschränkt sich auf die abfälligen Teleutosporen, ist aber auch dort nicht allgemein. Es liegt nahe, auch hier wieder nach einer biologischen Bedeutung zu suchen, denn die festen Teleutosporen gelangen auf ihrem ursprünglichen Substrat zum Auskeimen, während die abfallenden, wenigstens in vielen Fällen, zerstreut werden und vereinzelt ihre Entwickelung fortsetzen müssen.

Die Gesamtfarbe der Teleutosporenlager ist in einigen Fällen ganz blaß (Melampsorella), in anderen durch den Zellinhalt orange- bis blutrot (Coleosporium), in den meisten Fällen beruht sie in erster Linie auf der Färbung der Membranen und schwankt zwischen blaßbraun und fast schwarz. Stets ist sie dunkler als die Farbe der einzelnen Sporen im Mikroskop.

Das entscheidende Merkmal der Teleutosporen ist die Art ihrer Keimung. Es entsteht dabei die fünfte Sporenform der

Uredineen, die Sporidien. Die Art und Weise ihrer Entstehung hat Ähnlichkeit mit der Bildung der Basidiosporen gewisser Basidiomyceten, es beruhen darauf die verwandtschaftlichen Beziehungen, die man zwischen den Uredineen und dieser Pilzklasse angenommen hat, und man bezeichnet die Sporidien daher auch wohl geradezu als Basidiosporen. In der Regel treibt jede Teleutosporenzelle durch ihren Keimporus einen kurzen Keimschlauch, der sich darauf durch Querwände in vier Zellen teilt, das Promycelium oder die Basidie. Jede Zelle bildet dann aus einem am oberen Ende hervorsprossenden dünnen Faden, dem Sterigma, eine kleine (ca. 10—12 μ) runde, ovale oder etwas nierenförmige Zelle, die Sporidie. Seltener entsteht das Promycel im Innern der (einzelligen) Spore, so daß diese vierzellig wird, und es wachsen dann nur die Sterigmen mit den Sporidien hervor (Coleosporium, Ochropsora). Die Sporidien haben eine zart bleibende Membran und sind sogleich keimfähig. Ihr Keimschlauch dringt in der Regel direkt durch die Membran in die zu infizierenden Gewebe ein, aber nur an genügend jugendlichen Pflanzenteilen.

Wegen der gleichartigen Auskeimung der einzelnen Zellen der mehrzelligen Teleutosporen müßte man streng genommen, wie schon oben angedeutet, die einzelnen Zellen derselben als Sporen, die ganze Spore als Sporenaggregat auffassen; dann wären die Uromyces-Spore, die Einzelzelle in der Puccinia- oder Phragmidium-Spore und die Einzelzelle im Cronartium-Hörnchen auch nach ihrer Benennung gleichwertige Gebilde.

Eine gänzlich abweichende Art der Keimung will neuerdings Eriksson (Cbl. f. Bakt. 2, XXXI, 1911, 93; K. Vet. Akad. Handl. XLVII, Nr. 2, 1911) an einem Teil der Teleutosporen von Puccinia malvacearum beobachtet haben. Die betreffenden Teleutosporen sollen sehr lange Keimschläuche bilden, „deren kurze Endglieder als Konidien auseinanderfallen". Aus diesen Konidien geht, wie Eriksson meint, das Mykoplasma (vgl. S. 99) hervor, in dem sich ihr Plasma durch die Plasmodesmen der Außenwand in die Epidermiszellen ergießt und dann ebenso durch die Zellwände von Zelle zu Zelle weiter wandert. Man kann diese sonderbar anmutenden Angaben einstweilen nur registrieren und muß ihre Prüfung durch andere Beobachter abwarten. Es muß noch bemerkt werden, daß der Zerfall der Keimschläuche in konidien-

artige Stücke auch von Taubenhaus (Phytopathology I, 1911, 55 bis 62) beobachtet ist, daß zugleich aber mitgeteilt wird, daß die konidienartigen Stücke unter Bildung je eines Sterigmas mit Sporidie auskeimen. Diese letztere Beobachtung wird von Eriksson (l. c. 118) bei Besprechung der Taubenhausschen Arbeit nicht erwähnt.

Die Keimung der Teleutosporen tritt in zahlreichen Fällen erst nach Ablauf einer Ruheperiode, in unseren Breiten nach der Überwinterung ein, und es ist während der Überwinterung die Einwirkung von Wind und Wetter erforderlich, um die Keimfähigkeit hervorzurufen. So verhalten sich Arten von Uromyces, Puccinia, Phragmidium, Melampsora usw. Es fehlen noch Untersuchungen darüber, welche der in Betracht kommenden klimatischen Faktoren die entscheidenden sind und wie lange ihre Einwirkung dauern muß[1]. In andern Formenkreisen aber, so bei den Gattungen Coleosporium, Melampsorella, Cronartium, Gymnosporangium, ferner in den als Leptopuccinia und Leptouromyces bezeichneten biologischen Gruppen und außerdem bei einzelnen Arten aus Kreisen, die sonst überwinternde Teleutosporen haben, z. B. Puccinia dispersa, sind die Teleutosporen gleich nach der Reife keimfähig. Über die Dauer der Keimkraft ist wenig bekannt. Nach den bisher vorliegenden Untersuchungen hält sie sich bei den überwinterten Teleutosporen bei trockener Aufbewahrung bis in die Mitte des Sommers oder etwas länger. Neuerdings gibt Tranzschel aber an, daß überwinterte Teleutosporen von Puccinia isiacae auch im zweiten Sommer nach der Überwinterung noch keimfähig gewesen seien.

Da Uredo- und Teleutosporen an demselben Mycel auftreten und bald die eine bald die andere Sporenform überwiegt, so entsteht die Frage, inwieweit äußere Umstände die Entstehung dieser beiden Sporenformen beeinflussen. Das oben bereits erwähnte reichlichere Auftreten von Mikroformen in den nordischen und alpinen Regionen läßt den Schluß zu, daß kühleres Klima und abgekürzte Entwicklungszeit der Nährpflanze die Ausbildung der Uredosporen hemmen.

---

[1]) Neuerdings hat Dietel (Cbl. Bakt. 2, XXXI, 1911, 95—106) Untersuchungen über den Einfluß äußerer Faktoren auf die bereits keimfähigen Teleutosporen veröffentlicht.

Iwanoff (Cbl. Bakt. 2, XXVII, 1907) hat dies direkt experimentell zu zeigen versucht. Dagegen tritt in Gebieten mit wärmerem und gleichmäßigerem Klima die Uredobildung mehr hervor, und nicht selten werden die Teleutosporen mehr oder weniger ausgeschaltet, indem die Uredosporen die dauernde Erhaltung des Pilzes oder die Überwinterung ganz oder teilweise übernehmen (Einzelheiten und Literatur bei Klebahn, Ww. R. 51 ff., 61 ff.). Bei Puccinia asparagi hat R. E. Smith (Bot. Gaz. XXXVII, 1904, 19) Hemmung der Uredobildung und Förderung der Teleutosporenbildung durch trockene Luft und die umgekehrte Wirkung feuchter Luft nachgewiesen. Insbesondere scheint die Uredobildung einen kräftigen Lebenszustand der befallenen Pflanzenteile vorauszusetzen. Versuche von Morgenthaler (Cbl. Bakt. 2, XXVII, 1910) zeigten, daß bei Uromyces veratri Störungen des Gesundheitszustandes der Gewebe der Nährpflanze die Uredobildung zurückdrängen, die Teleutosporenbildung beschleunigen. Derartige Verhältnisse dürften auch bis zu einem gewissen Grade die Verlegung der Teleutosporenbildung an das Ende der Vegetationszeit der Wirtspflanzen beherrschen. Indessen gibt es Beispiele von ganz anderem Verhalten; bei Melampsorella caryophyllacearum und Hyalopsora polypodii dryopteridis werden die Teleutosporen auf den jungen Blättern im Frühjahr gebildet, und man muß sich also hüten, voreilig zu verallgemeinern.

Die Verbreitung der Sporen, und zwar der Aecidiosporen, Uredosporen und Sporidien, der Teleutosporen, soweit sie abfallen, erfolgt wesentlich durch den Wind, vielleicht gelegentlich auch durch Insekten. Die festsitzenden Teleutosporen können nur mit den ganzen Blättern oder Stengeln, auf denen sie sitzen, transportiert werden, und dies geschieht gelegentlich durch den Wind, mitunter auch durch fließendes oder überschwemmendes Wasser. Viele, z. B. die Puccinien auf Gramineen und Cyperaceen, werden wesentlich am Orte ihrer Entstehung bleiben. Ob die durch Saft und Duft der Spermogonien angelockten Insekten später die Verbreitung der Aecidiosporen fördern, wäre zu prüfen. An besonderen Einrichtungen ist nur das Abschleudern der Sporidien zu nennen, durch das diese wenigstens einige Millimeter weit von den Teleutosporen fort in die Luft gelangen. Die Keimfähigkeit der Uredo- und Aecidiosporen bleibt genügend lange erhalten, um

einen weiten Transport zu ermöglichen; aber selbst die zarten Sporidien müssen einen längeren Transport durch die Luft ertragen können, da man Infektion mit denselben (z. B. Aecidien auf Berberis, Ribes usw.) oft in weiter Entfernung vom Standort der Teleutosporen findet. Keimung der Sporen und Infektion sind vom Feuchtigkeitsgehalt der Luft abhängig und werden daher durch den Standort, durch Tau und Niederschläge beeinflußt, offenbar nach den Lebensbedingungen der einzelnen Arten in verschiedener Weise.

Der volle Entwickelungskreis der am vollständigsten ausgestalteten Rostpilze verläuft so, daß die sämtlichen erwähnten Sporenformen in regelmäßiger Folge nacheinander auftreten. Aus den Sporidien geht ein Mycel hervor, das Spermogonien und dann Aecidien hervorbringt. Die Aecidiosporen rufen ein neues Mycel hervor, an dem zunächst Uredosporen entstehen. Die Uredosporen erzeugen weitere Mycelien derselben Art, und dieser Vorgang kann sich mehrere Male wiederholen. Endlich schließt die Entwicklung der uredobildenden Mycelien mit der Entstehung von Teleutosporen ab. Die Teleutosporen bringen bei der Keimung in der bereits geschilderten Weise Sporidien hervor, und mit diesen beginnt der Kreislauf von neuem. So kommt ein Generationswechsel zustande.

Es mag gerechtfertigt sein, im Anschluß an diesen regelmäßigen Entwicklungsgang zunächst die neueren Anschauungen über das Verhalten der Zellkerne und über die Sexualität der Rostpilze kurz zu besprechen. Zahlreiche Forscher haben sich an der allmählichen Aufklärung dieser Verhältnisse beteiligt, ich nenne in ungefähr historischer Reihenfolge: Schmitz (Sitz. niederrhein. Ges. 1880), Rosen (Beitr. Biol. VI, 1893), Dangeard, Sapin-Trouffy (Le Botaniste III—V, 1892—96), Poirault u. Raciborski (Journ. de Bot. IX, 1895), Richards (Proc. Americ. Acad. XXXI, 1896), Maire (Journ. de Bot. XIV, 1900), Holden u. Harper (Transact. Wisc. Acad. XIV, 1903), Blackman (u. Fraser) (Ann. of Bot. XVIII, 1904; XX, 1906), Christman (Bot. Gaz. XXXIX, 1905; XLIV, 1907; Transact. Wisc. Acad. XV, 1905), Olive (Ann. of Bot. XXII, 1908), Kurssanow (Zeitschr. f. Bot. II, 1910), Dittschlag (Cbl. Bakt. 2, XXVIII, 1910), Hoffmann (Cbl. Bakt. 2, XXXII, 1911). Gegenwärtig scheinen etwa die folgenden Ver-

hältnisse als festgestellt betrachtet werden zu können. Es gibt im vollen Entwickelungskreis der Uredineen einen regelmäßigen Wechsel von zwei Zuständen, nämlich einen, in welchem die Zellen je einen Zellkern haben, und einen zweiten, in welchem die Zellen je zwei Zellkerne haben. Je einen Zellkern enthalten die Zellen der reifen Teleutosporen, des Promycels, die Sporidien, die Zellen des Mycels der Spermogonien und der Aecidien nebst den Spermatien. Je zwei Zellkerne finden sich in den Aecidiosporen, im Mycel der Uredo- und Teleutosporen, in den Uredosporen und in den jungen Teleutosporen. Die Teilung der Zellkerne geschieht auf karyokinetischem Wege; die Einzelheiten mögen hier übergangen sein. Wichtig aber ist, festzustellen, daß die beiden Zellkerne der zweikernigen Zellen sich stets gleichzeitig teilen, und daß von beiden Kernen stets der eine Tochterkern in die neu hinzukommende Zelle hinübergelangt, während der andere in der alten Zelle verbleibt (konjugierte Kernteilung). So verlaufen also durch das zweikernige Stadium des Pilzes zwei zwar völlig parallele und gleichen Schritt haltende, im übrigen aber doch völlig getrennte Kernentwickelungen nebeneinander her, und die beiden Kerne einer jungen Teleutosporenzelle sind direkte, unvermischte und auf eine gleiche Zahl von Ahnen zurückblickende Nachkommen der beiden Kerne derjenigen Aecidiospore, aus der die Uredo- und Teleutosporengeneration hervorgegangen ist.

Der Übergang aus dem zweikernigen Zustand in den einkernigen findet in der reifenden Teleutospore statt, und zwar durch Verschmelzen der beiden Kerne. Es lag nahe, diesen Vorgang als Befruchtung anzusehen, wie es Dangeard und Sapin-Trouffy taten. Die neueren Beobachter betrachten jedoch die Kernverschmelzung als unwesentlich und suchen die Befruchtung in den Vorgängen bei der Entstehung des zweikernigen Zustandes. Über diese scheint festzustehen, daß in den Anlagen des Hymeniums der jungen Aecidien Paare benachbarter, nach den neuesten Arbeiten gleichwertiger, einkerniger Zellen unter Resorption der trennenden Zellwand miteinander verschmelzen, so daß die Plasmen sich vereinigen und die beiden Zellkerne in denselben Raum gelangen. Aus jeder der so entstandenen zweikernigen Zellen geht dann durch wiederholte Teilung eine Sporenkette des Aecidiums hervor. Die obere Tochterzelle, die von

jedem Zellkern den einen Tochterkern erhält, wird Aecidiosporen-Mutterzelle und zerfällt durch abermalige Teilung in die Spore und die darunter liegende Zwischenzelle. Die untere Zelle, die gleichfalls von jedem Kern einen Tochterkern behält, unterliegt gleichfalls einer Teilung und liefert dabei eine zweite Sporenmutterzelle, die unter der ersten eingeschaltet wird, und einen zurückbleibenden Teil, der sich nun in genau derselben Weise wieder teilt, eine dritte Sporenmutterzelle liefert usw. Stets erhält jede Tochterzelle von jedem Zellkern je einen Tochterkern, auch bei der Teilung der Sporenmutterzellen. Die bei der Kernverschmelzung in der Teleutosporenzelle vermutlich eintretende Verdoppelung der Chromosomenzahl läßt das Vorkommen einer Reduktionsteilung erwarten. Man hat dieselbe bei der Keimung der Teleutosporen und der Bildung der Sporidien gesucht, aber sie noch nicht nachweisen können. Wie schon weiter oben angedeutet, sind einige Forscher geneigt aufzunehmen, daß die gegenwärtig vorhandene Befruchtung durch Verschmelzen benachbarter Hyphenzellen an die Stelle einer einst vorhanden gewesenen Befruchtung durch Spermatien getreten sei.

Bei den Rostpilzen mit einfacherer Entwickelung (s. unten) erleiden auch die geschilderten Vorgänge entsprechende Abänderungen, auf die hier nicht eingegangen werden soll, nur mag angedeutet werden, daß die Aufklärung dieser Verhältnisse auch für die morphologische Bewertung und Vergleichung der einzelnen Sporenformen (z. B. Aecidien und primäre Uredo) Bedeutung gewinnt. Es mag endlich noch erwähnt sein, daß die fortwachsenden Hyphenenden mitunter zahlreichere Zellkerne enthalten, z. B. bei Puccinia glumarum (Klebahn, Zeitschr. f. Pflanzenkr. X, 1900, 90). Es bedarf noch der Untersuchung, ob dieselben auch hier als konjugierte Paare auftreten und sich in der oben erwähnten Weise teilen.

Nicht alle Rostpilze bilden in ihrem Entwicklungskreislauf sämtliche oben beschriebenen Sporenformen aus. Vielen fehlen eine oder mehrere der letzteren, und es ergeben sich danach innerhalb der meisten Gattungen verschiedene Entwickelungstypen, die von manchen Forschern (Schroeter, Winter, de Toni [in Saccardo] usw.) auch als systematische Gruppen betrachtet worden sind. Auf den Versuch Arthurs, dieselben in noch hö-

herem Maße als bisher für die Systematik zu verwerten, wird unten zurückzukommen sein.

A. Vollständig bekannte Rostpilze.

1. Eu-Formen (z. B. Eupuccinia).

Dies sind diejenigen Rostpilze, die in der oben beschriebenen Weise sämtliche Sporenarten bilden. Schema: Sperm. A. U, U . . . U. T. Sporid. Beispiele: Uromyces betae, Puccinia graminis, Melampsora amygdalinae. In vereinzelten Fällen fehlen die Spermogonien (Puccinia polygoni-vivipari, P. uliginosa). Ein anderer seltener Ausnahmefall ist der, daß die Aecidiosporen neue Aecidien ohne Spermogonien hervorbringen; dann pflegt die Uredobildung zurückzutreten. Schema: Sperm. A_1, A_2 . . . A_2. U. T. Sporid. (Uromyces ervi). Auch Unregelmäßigkeiten anderer Art kommen vor. So kann nach Wurth und Bubák bei Puccinia galii und Verwandten das Aecidium übersprungen werden, indem Uredolager gleich am Spermogonienmycel auftreten. Man kann P. celakovskyana als eine Form auffassen, bei der das Aecidium bereits völlig verschwunden ist.

2. -opsis-Formen (z. B. Pucciniopsis).

Die Uredobildung fällt aus. Die Aecidiosporen erzeugen direkt Teleutosporen oder zunächst neue Aecidien. Das letztere kommt nur bei solchen Pilzen vor, deren Aecidienmycel nicht perenniert. Schema:

a) Sperm. A. T. Sporid. Aecidienmycel perennierend (Puccinia tragopogonis) oder nicht perennierend (Uromyces minor, Gymnosporangium).

b) Sperm. A_1, A_2 . . . A_2. T. Sporid. Aecidienmycel nicht perennierend (Uromyces behenis, U. scrophulariae).

3. Brachy-Formen (z. B. Brachypuccinia).

Den Spermogonien folgen direkt Uredolager. An Stelle der Aecidien tritt die von Spermogonien begleitete, gewöhnlich größere Lager bildende und nicht selten Deformationen verursachende „primäre Uredo". Sonst wie die Eu-Formen. Schema: Sperm. U_1. U_2 . . . U_2. T. Sporid. Beispiele: Puccinia suaveolens, P. cirsii, P. hieracii, Triphragmium ulmariae,

4. Mikro-Formen (z. B. Micropuccinia).

Es werden nur Teleutosporen gebildet, und zwar nur einmal im Jahre; sie keimen nach der Überwinterung. Mitunter gehen Spermogonien voran. Schema: (Sperm.) T. Sporid. Beispiel: Puccinia fusca (mit Sperm.), Uromyces gageae (anscheinend ohne Sperm.).

5. Lepto-Formen (z. B. Leptopuccinia).

Es werden nur Teleutosporen gebildet, die sogleich keimfähig sind. Zahlreiche Generationen folgen einander im Jahre; die zuletzt gebildeten überwintern. Schema: T. Sporid. T. Sporid. . . . . T. Sporid. Beispiel: Puccinia arenariae, P. malvacearum.

B. Unvollständig bekannte Rostpilze.

6. Hemi-Formen.

Man kennt nur Uredo- und Teleutosporen. Es steht nicht fest, wie sich die aus den Teleutosporen hervorgehenden Sporidien weiter entwickeln. Beispiel: Puccinia Baryi, pygmaea, gibberosa.

Allerdings behauptet Tranzschel (Ann. myc. VII, 1909, 182) auf Grund von Versuchen, daß aus den Sporidien der Teleutosporen von Puccinia allii und P. porri direkt Uredolager ohne Spermogonien hervorgehen. Wenn sich das bestätigte, so wäre damit die Existenz von Hemiformen als eines selbständigen Entwickelungstyps der Uredineen bewiesen. Aber viele der früher als Hemi-Formen bezeichneten Rostpilze sind nach und nach als Eu-Formen oder Brachy-Formen erkannt worden, und für manche der noch jetzt hierher zu ziehenden Uredineen dürfte ähnliches zu erwarten sein. In einigen Fällen scheinen sich diese Pilze wesentlich durch ihre Uredosporen zu erhalten, und die Bildung der Teleutosporen dürfte, wenigstens für gewisse Gegenden, bedeutungslos geworden sein (Puccinia triticina, glumarum und ähnliche).

7. Isolierte Uredoformen.

Rostpilze, von denen man bisher nur Uredosporen gefunden hat. Es entsteht die Frage, ob diese Pilze unter bestimmten Umständen doch andere Sporenformen bilden können oder nicht, und im letzteren Falle, ob sie stets nur Uredo gebildet haben,

oder ob sie die anderen Sporenformen verloren haben. Beispiel: Uredo airae, U. anthoxanthina.

8. Isolierte Aecidien.

Nur Aecidien bekannt. Beispiel: Aecidium conorum piceae, Peridermium pini. Soweit nicht in einzelnen Fällen eine übersehene Entwicklung nach der Weise von Endophyllum vorliegt, dürften die isolierten Aecidien in den Entwicklungskreis noch unbekannter heteröcischer, vielleicht auch teilweise autöcischer Uredineen gehören. Selbstreproduktion von Aecidien ohne Hinzukommen anderer Sporenformen (vergl. 1 u. 2) ist bisher nicht bekannt geworden.

Man bezeichnet die zu Nr. 7 u. 8 zu stellenden Pilze mit den alten Gattungsnamen Uredo, Aecidium, Caeoma, Roestelia, Peridermium.

Die meisten Rostpilze bilden ihre sämtlichen Sporenformen auf derselben Nährpflanze. Man nennt sie autöcische Pilze. Unter den Eu- und -opsis-Formen gibt es aber eine recht große Anzahl, die, um ihren vollständigen Entwickelungskreis durchzumachen, zweier verschiedener Wirte bedürfen. Diese werden als wirtswechselnd oder heteröcisch bezeichnet. Um die Entwickelungsart kurz zu charakterisieren, pflegt man den Gattungsnamen die Zusätze Auto- und Hetero- vorzusetzen, z. B. Autoeupuccinia, Heteroeupuccinia. Zeitweilig wurden auch diese Entwickelungstypen als systematische Gruppen aufgefaßt. Die beiden Wirte der wirtswechselnden Rostpilze haben keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen zueinander, sondern stehen sich in der Regel sehr fern. Der eine beherbergt die Aecidien mit den Spermogonien, der andere die Teleutosporen und, falls solche gebildet werden, die Uredosporen; die Aecidiosporen infizieren nur den Teleutosporenwirt, die Sporidien der Teleutosporen nur den Aecidienwirt. Es gibt Fälle, wo der Wirtswechsel mit Notwendigkeit eintreten muß (Coleosporium euphrasiae, Gymnosporangium-Arten), und solche, wo der ganze Kreislauf nur unter geeigneten Umständen durchlaufen wird und die Uredosporen die dauernde Erhaltung des Pilzes besorgen oder wenigstens gelegentlich mit übernehmen können (Puccinia dispersa). Die Entstehung der Aecidien ist aber stets an Wirtswechsel geknüpft.

Im Entwickelungsgang der heteröcischen Rostpilze lassen sich mehrere erheblich verschiedene Entwicklungstypen unterscheiden.

A. Teleutosporen im Herbst gebildet, erst nach der Überwinterung im Frühjahr keimend.

1. Aecidien auf kurzlebigem Mycel im Frühjahr oder Sommer entstehend, Sporen sogleich keimend.

a) Uredo während des Sommers den Pilz vermehrend. Entwicklungskreis einjährig. Hierher die Mehrzahl der auf Gramineen und Cyperaceen lebenden Uromyces- und Puccinia-Arten, Arten von Melampsora, Pucciniastrum, Melampsoridium u. a. In einigen Fällen, vielleicht häufiger, als bekannt ist, wird der Wirtswechsel durch Uredoüberwinterung unterbrochen oder entbehrlich gemacht (Puccinia urticae-caricis nach Magnus, Melampsora allii-salicis albae). Derartige Fälle bilden einen Übergang zu Hemi-Formen mit fehlendem, seltenem oder unbekanntem Aecidium.

b) Uredo fehlend. Teleutosporenmycel überwinternd oder wenige Jahre perennierend. Calyptospora goeppertiana.

2. Aecidien nach längerer Entwicklungsdauer erst im Herbst gebildet, Sporen im folgenden Frühjahr keimend. Uredo während des Sommers den Pilz vermehrend. Entwickelung zweijährig. Thecopsora padi (areolata).

3. Aecidien auf perennierendem Mycel spärlich im ersten, wesentlich erst im zweiten und in den folgenden Sommern gebildet, Sporen sogleich keimend. Uredo während des Sommers den Pilz vermehrend. Puccinia arrhenatheri.

B. Teleutosporen auf überwinterndem oder perennierendem Mycel im Frühjahr gebildet und sogleich keimend.

1. Teleutosporenmycel überwinternd, aber nicht perennierend. Aecidien auf kurzlebigem Mycel im Sommer, Sporen sogleich keimend. Uredo den Pilz vermehrend und infolge der Mycelüberwinterung die Uredo- und Teleutosporengeneration oft auch ohne Wirtswechsel erhaltend. Chrysomyxa ledi und rhododendri.

2. Teleutosporenmycel perennierend.

a) Uredo vorhanden. Erhaltung der Uredo- und Teleutosporengeneration vom Wirtswechsel unabhängig möglich.
   α) Aecidienmycel kurzlebig. Melampsorella symphyti.
   β) Aecidienmycel perennierend. Melampsorella caryophyllacearum.

b) Uredo fehlt. Aecidien früh im Sommer angelegt, im Herbst reifend, Sporen dann gleich keimend. Vermehrung nur heterócisch möglich. Gymnosporangium-Arten.

C. Teleutosporen im Herbst gebildet und sogleich keimend.

1. Aecidien noch im Herbst gebildet, Sporen sogleich keimend. Uredo während der ganzen Vegetationsperiode den Pilz vermehrend und durch überwinternde Infektionsherde von Jahr zu Jahr erhaltend. Wirtswechsel daher oft ausgeschaltet. Puccinia dispersa.
2. Aecidien auf überwinterndem Mycel erst im folgenden Frühjahr gebildet, Sporen dann gleich infizierend. Uredo den Pilz während des Sommers vermehrend. Coleosporium-Arten. Die Formen, deren Teleutosporen auf einjährigen, nur im Sommer vegetierenden Pflanzen leben (Alectorolophus, Melampyrum), sind streng wirtswechselnd. Bei den übrigen scheint gelegentlich Uredoüberwinterung vorzukommen.
3. Aecidien auf perennierendem Mycel frühestens im zweiten Frühjahr nach der Infektion, Sporen sogleich infizierend. Uredo den Pilz während des Sommers vermehrend. Entwicklung, soweit bekannt, streng wirtswechselnd, Uredo- (oder Mycel-)überwinterung nicht nachgewiesen. Cronartium-Arten.

Die Entscheidung darüber, ob ein Rostpilz sich autöcisch oder heteröcisch entwickelt, und die Feststellung der Zusammengehörigkeit der Formen ist nur auf dem Wege des Infektionsversuchs möglich. Dadurch wird der Kulturversuch auf diesem Gebiete auch für die Systematik ein unentbehrliches Hilfsmittel. Vermutungen über Zusammenhänge können im allgemeinen nur auf Grund der Beobachtung des Zusammenvorkommens in der Natur gewonnen werden, führen aber nur bei Pilzen von lokaler Verbreitung mit einiger Sicherheit zum Ziel. Analogieschlüsse auf Grund bekannter Fälle können die Untersuchung fördern, z. B. die Beobachtung, daß viele Gramineenroste mit Aecidien auf

Ranunculaceen, viele Cyperaceenroste mit Aecidien auf Compositen in Zusammenhang stehen, daß Caeoma-Aecidien zu Melampsora-Arten gehören usw.

Besonders interessant ist die in ihren Anfängen schon auf de Bary zurückzuführende, von Dietel und besonders von E. Fischer zuerst klar ausgesprochene Erfahrung, daß auf den Aecidiennährpflanzen heteröcischer Rostpilze oder auf nahen Verwandten derselben mitunter Teleutosporenformen vorkommen, die den Teleutosporen jener Aecidien morphologisch entsprechen. So lebt auf der Fichte das Aecidium von Chrysomyxa rhododendri, außerdem aber die nur Teleutosporen bildende Chrysomyxa abietis. Ein noch auffälligeres Beispiel liefern die auf einigen Rhamnus-Arten lebenden Leptopuccinien, z. B. Puccinia Mesneriana Thümen, deren Sporen mit Krönchenfortsätzen versehen sind ähnlich den auf Rhamnus-Arten ihre Aecidien bildenden Kronenrosten. Tranzschel hat zuerst auf die Möglichkeit hingewiesen, auf Grund dieser Verhältnisse die Biologie wirtswechselnder Rostpilze vorauszusehen, und in einer Reihe von Fällen, nämlich bei Puccinia polygoni amphibii, P. pruni, P. veratri, Uromyces caricis sempervirentis, U. veratri, U. rumicis (Tranzschel), U. caryophyllinus (Fischer), hat sich dieses Prinzip inzwischen bewährt. Das letztere ist der beste Beweis dafür, daß es sich nicht um ein bloß zufälliges Zusammentreffen handelt, sondern daß ein in der phylogenetischen Entwickelung der Rostpilze begründetes Verhältnis vorliegt. Man hat wohl mit Recht angenommen, daß die beiden in Betracht kommenden Pilze auf eine gemeinsame Stammform zurückweisen, die auf der Aecidiennährpflanze des wirtswechselnden Pilzes lebte, und man kann sich die Entstehung der beiden Pilze etwa in folgender Weise vorstellen. Die Stammform fand zwei Möglichkeiten der Weiterexistenz. Die eine war die, daß sie ihren Lebenszyklus auf zwei verschiedene Pflanzen verlegte; das Mycel mit einkernigen Zellen, dessen Entwickelung mit dem Auftreten des zweikernigen Zustandes in den Aecidiosporen endet, verblieb auf der ursprünglichen Nährpflanze; das Mycel mit konjugierten Zellkernen, das Uredo- und Teleutosporen bildet, siedelte dagegen auf eine andere Nährpflanze über. So entstand der heteröcische Pilz. Die andere Möglichkeit war die, daß der Pilz zwar auf seiner Nährpflanze verblieb, aber nur Mycel mit einkernigen Zellen

und außer den Sporidien nur eine Sporenform, die Teleutosporen, ausbildete, bei deren Entstehung der zweikernige Zustand der Zellen rasch durchlaufen wird. So kam der Teleutosporenpilz auf der Aecidiennährpflanze zustande. Von welcher Art die ursprüngliche Stammform war, welche Sporenformen sie hatte, ob der heteröcische Pilz durch Neuauftreten von Sporenformen oder der nichtheteröcische durch Rückbildung entstanden sei, und welche Umstände überhaupt die ganze Entwickelung bedingten, darüber lassen sich nur Vermutungen aussprechen. Es würde weit aus dem Rahmen der vorliegenden Arbeit herausfallen, auf diesen Gegenstand, die darüber ausgesprochenen Meinungen und die mannigfaltigen Fragen, die sich daran knüpfen, näher einzugehen, und es sei statt dessen auf die Erörterungen in den Schriften von Fischer (Entwickl. Untersuch. 1898; Ured. d. Schweiz 1904) und in meinen „Wirtswechselnden Rostpilzen" (1904), auf die an das letztgenannte Werk angeschlossenen Betrachtungen von Dietel (Cbl. Bact. XII, 1904, 218) und auf den Artikel von W. Krieg in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1908, Nr. 36 verwiesen. Dagegen kann eine Folgerung aus den oben besprochenen Beispielen hier nicht übergangen werden. Wenn die Hypothese des gemeinschaftlichen Ursprungs solcher Pilze wie Chrysomyxa rhododendri und Chr. abietis, Puccinia coronata und P. Mesneriana, P. polygoni amphibii und P. Morthieri usw. richtig ist, — die Tatsachen sprechen dafür —, so müssen die betreffenden Gruppen als nächste Verwandte betrachtet und in der Systematik vereinigt werden. Daraus ergibt sich also eine Rechtfertigung einerseits der nach dem Vorgange Fischers auch in der vorliegenden Arbeit befolgten systematischen Anordnung, andererseits der weiter unten gegen das neue Uredineensystem Arthurs vorgebrachten Einwände.

Noch ein anderer Gegenstand kann hier nur kurz gestreift werden. Wenn auch für die Entstehung der Heteröcie Mutationen im Sinne von de Vries anzunehmen sind, d. h. von äußeren Umständen nicht direkt abhängige, scheinbar aus dem inneren Wesen der Pilze entspringende Veränderungen, so konnten sich doch die Mutanten nur weiter entwickeln, soweit sie in ihrer Umgebung Pflanzen vorfanden, die sie zu infizieren vermochten. Das weist also einmal darauf hin, daß von seiten der Umgebung eine auslesende Wirkung ausgeübt wurde, die zur Erhaltung des

Geeigneten, zur Beseitigung des Ungeeigneten führte, andererseits zeigt es die Bedeutung pflanzengeographischer Gesichtspunkte für das Problem der Heterröcie. Fr. v. Tavel (Ber. schweiz. Bot. Ges. 1893) hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß bestimmte Wiesentypen der Schweiz durch die Pflanzen, die zu ihren charakteristischen Bestandteilen oder zu ihren mehr oder weniger regelmäßigen Begleitern gehören, das Auftreten bestimmter wirtswechselnder Rostpilze möglich machen. Später habe ich diese Betrachtungen auf die wichtigsten mitteleuropäischen Vegetationsformationen ausgedehnt, zugleich aber gezeigt, daß nur ein Teil der wirtswechselnden Rostpilze innerhalb einer und derselben Formation seine Existenzbedingungen findet, daß vielmehr in zahlreichen Fällen erst das Zusammentreffen zweier oder mehrerer Formationen das Auftreten eines wirtswechselnden Pilzes ermöglicht (Wirtsw. Rostp. S. 97 ff.). Darauf hat wieder Fischer diese Verhältnisse in seiner Uredineenflora der Schweiz geschildert. Es mag an dieser Stelle auf die erwähnten Darstellungen verwiesen sein, da ein kurzer Auszug sich nicht wohl herstellen läßt. Für eine besondere Behandlung der Verhältnisse der Provinz Brandenburg wäre an die pflanzengeographische Darstellung, die bereits oben gegeben ist, und an die daselbst erwähnte Literatur anzuknüpfen; besonders Graebners Schilderung der Pflanzenwelt der Provinz, sowie sein Handbuch der Heidekultur würden die erforderlichen Grundlagen liefern. Woran es aber für den vorliegenden Zweck besonders fehlt, das sind wirkliche Beobachtungen in der Natur.

Die Anpassungsverhältnisse zwischen Schmarotzer und Wirtspflanze sind bei den Rostpilzen besonders enge. Für das Eintreten der Infektion ist eine gewisse Breite der Gesundheit erforderlich; es liegen keine Beobachtungen vor, die dafür sprächen, daß geschwächte oder kränkliche Pflanzen leichter befallen werden. Es ist auch bisher nicht gelungen, Rostpilze auf künstlichem Nährboden zur Entwickelung zu bringen, so daß es scheint, daß sie nur lebenden Zellen ihre Nahrung entnehmen können.

Auch in bezug auf die lebenden Wirte selbst sind die Rostpilze äußerst wählerisch. Manche entwickeln sich nur auf einer einzigen, ganz bestimmten Pflanzenart (Puccinia suaveolens) oder mitunter, aber nicht immer und manchmal schwächer auf deren

nächsten Verwandten (Melampsora amygdalinae). Der Wirtswechsel stößt diese Behauptung nicht um, insofern man nur die Nährpflanzen je einer der beiden Generationen ins Auge faßt (Puccinia coronata, Aecidium; Melampsora ribesii-viminalis, Teleutosporen). In einigen Fällen allerdings werden viele oder die meisten Arten derselben Gattung (Cronartium ribicola auf Ribes) oder sogar verschiedene Gattungen derselben Familie unterschiedslos befallen (Puccinia malvacearum). Angehörige verschiedener Familien beherbergen, von dem Wirtswechsel abgesehen, nur sehr selten denselben Rostpilz, und in diesen Fällen überrascht die eigentümliche und sehr eng begrenzte Auswahl der Wirte, so daß ein Widerspruch zu dem vorhin Gesagten nicht entsteht (Cronartium asclepiadeum, weniger ausgeprägt Uromyces lineolatus).

Eine fast unglaubliche, für die Rostpilze gemäß den bisherigen Erfahrungen unerhört große Mannigfaltigkeit der Wirte zeigt die in Deutschland noch nicht nachgewiesene Puccinia isiacae, deren Aecidien nach Tranzschel außer auf zahlreichen Cruciferen noch auf Vertretern von nicht weniger als acht anderen Pflanzenfamilien zu leben vermögen.

In dem eben erwähnten Falle des Cronartium asclepiadeum entspricht die Pleophagie wohl nicht den ursprünglichen natürlichen Verhältnissen. Es sind vielmehr durch die Kultur Pflanzen in den Bereich des Pilzes gelangt, die zufällig so beschaffen waren, daß sie infiziert werden konnten. Das Beispiel ist aber insofern besonders lehrreich, als es einen direkten Beweis für das Übergehen eines Pilzes auf neue Wirte bringt und damit zugleich auf die Möglichkeit von Änderungen in dem Kreise der Nährpflanzen und die daraus in besonderen Fällen vielleicht sich ergebende Entstehung von neuen Formen hinweist[1]).

In den meisten Fällen, wenn ein Rostpilz anscheinend eine größere Anzahl verschiedenartiger Nährpflanzen befällt, erweist es sich, daß derselbe in sich keineswegs einheitlich ist, sondern vielmehr in eine ganze Reihe von Formen zerfällt, von denen jede für sich an eine einzige Nährpflanze oder eine kleine Gruppe von solchen angepaßt und nicht imstande ist, auf die andern überzugehen. Das bekannteste Beispiel liefert Puccinia graminis.

---

[1]) Weiteres über das Ergreifen neuer Wirte ist im speziellen Teile unter Cronartium ribicola und Coleosporium senecionis zu vergleichen.

Die Form dieses Pilzes, die auf dem Roggen lebt, geht zwar auf einige andere Gräser über, aber nicht auf den Hafer und nicht auf den Weizen, die Form, die auf dem Hafer lebt, geht nicht auf den Roggen und nicht auf den Weizen, die Form auf dem Weizen befällt im allgemeinen den Roggen und den Hafer nicht; außerdem gibt es weitere Formen auf anderen Gräsern, die ein entsprechendes Verhalten zeigen. Augenfällige morphologische Unterschiede lassen sich zwischen derartigen verschieden angepaßten Pilzen in der Regel nicht nachweisen, wenn auch ebensowenig behauptet werden kann, daß dieselben ganz fehlen, und man hat daher im Gegensatze zu den morphologischen Arten diese Pilzformen als biologische Arten, auch wohl als species sorores oder bei geringerer Schätzung ihres systematischen Wertes als biologische Formen und Rassen, als spezialisierte Formen (formae speciales) und als Gewohnheitsrassen bezeichnet. Dem letzterwähnten Ausdruck liegt der Gedanke zugrunde, daß sie aus plurivoren Pilzen unter allmählicher Anpassung an einzelne Wirte und unter Verlust des Infektionsvermögens gegen die andern entstanden seien. Experimentell ist gezeigt worden, daß das Infektionsvermögen durch Gewöhnung in gewissem Grade beeinflußt werden kann (Puccinia smilacearum-digraphidis, s. Klebahn, Z. f. Pflanzenkr. 1892—1907). Die Erziehung einer als fest geworden anzusehenden biologischen Art ist aber bisher nicht gelungen. Auch die Verhältnisse der Verbreitung von Pilz und Nährpflanze geben in vielen Fällen der Ansicht, daß die Anpassung an einen bestimmten Wirt infolge Fehlens der andern erfolgen mußte, keine genügende Stütze. Deshalb scheint es mir, daß die Gewöhnung nicht ausreicht, um die Entstehung der spezialisierten Formen zu erklären, und daß man die Möglichkeit zugeben muß, daß plötzliche Veränderungen im Sinne der Mutationen von de Vries, die aus unbekannten inneren Ursachen, vielleicht allerdings durch Anpassung beeinflußt, zustande kommen, eine Rolle mitgespielt haben.

Die Feststellung der biologischen Formen ist nur durch den Kulturversuch möglich, und das entscheidende Moment ist dabei der negative Versuchsausfall, der bestimmten positiven gegenübersteht. Nun fehlt ja allerdings den negativen Versuchsergebnissen die unmittelbare Beweiskraft, und die aus den Ver-

suchen gezogenen Schlüsse haben daher viel Anfechtung gefunden; es ist behauptet worden, man überschätze die Bedeutung der negativen Versuchsergebnisse, aber eigentlich nur von solchen Mykologen, die keine eigenen Versuche gemacht haben und mit der Technik der Versuche nicht vertraut sind. Es ist den Einwänden oft genug entgegnet worden; noch kürzlich hat E. Fischer (Z. f. Bot. I, 1909, 684) zusammengefaßt, was sich zugunsten der Unterscheidung von Arten auf Grund von Kulturversuchen sagen läßt, und eine solche Unterscheidung an einem interessanten Beispiel (Gymnosporangium juniperinum und G. amelanchieris) durchgeführt. Hier mag nur erwähnt sein, erstens, daß der sichere Nachweis der Verschiedenheit auf Grund von Versuchen Versuche in beiden Richtungen voraussetzt, bei denen also Pilz A die Nährpflanze M, aber nicht N, infizieren muß, umgekehrt Pilz B die Nährpflanze N, aber nicht M, und dabei womöglich so, daß man dieselben Pflanzenstöcke verwendet, damit man dem Einwande begegnen kann, die verschiedenen Infektionsergebnisse seien durch individuelle Verschiedenheiten der Versuchspflanzen veranlaßt, und zweitens, daß stets nur aus einer größeren Zahl von Versuchen Schlüsse gezogen werden dürfen und daß überhaupt jede nur mögliche Sorgfalt und Kritik dabei zur Anwendung kommen muß.

Näher auf die Technik der Versuche einzugehen, ist hier nicht am Platze; es sei auf die Darstellung in meinen „Wirtswechselnden Rostpilzen“ (S. 84) und die besonderen Angaben der einzelnen Experimentatoren verwiesen.

Nur wenn die erwähnten Bedingungen bei den Versuchen in genügender Weise erfüllt gewesen sind, können die Folgerungen aus negativen Versuchsergebnissen als vollwertig angesehen werden. Es liegt hier natürlich kein Grund vor, Zweifel in die Ergebnisse irgend eines Versuchsanstellers zu setzen; aber immerhin muß die Möglichkeit zugegeben werden, daß künftige Forschung kleine Änderungen an den bisher erhaltenen Resultaten bringen kann und wird. Um nur ein Beispiel zu nennen, so stimmen die Kreise der Wirte, die für die europäischen und für die amerikanischen Formen der Puccinia graminis festgestellt worden sind, nicht vollkommen miteinander überein. Die Ursachen können in der Auswahl der Versuchspflanzen oder in der Art der Versuchs-

anstellung liegen, sie können aber auch auf einer wirklichen Verschiedenheit der in verschiedenen Gegenden lebenden Formen beruhen. Ob nun der eine oder der andere dieser Gründe vorliegt, auf jeden Fall wird weitere Forschung kleine Änderungen bringen und entweder zu einer völligen Vereinigung der räumlich getrennten Formen oder zur Unterscheidung neuer geographischer Rassen des Pilzes führen. Der Grundgedanke der biologischen Formen dürfte jedoch kaum beeinflußt werden.

Man muß sich eben vergegenwärtigen, daß jede einzelne Feststellung einen mühevollen und zeitraubenden Versuch voraussetzt, und daß es nicht nur schwierig und umständlich ist, Versuche in größerer Zahl anzustellen, sondern vor allem kaum möglich, dieselben beliebig oft und zu beliebigen Zeiten zu wiederholen.

Es ist mehrfach die Frage aufgeworfen und erörtert worden, ob nicht das Aecidium eine Vermittelung zwischen den spezialisierten Formen übernehmen, als Brücke zwischen denselben dienen könne. Nach den übereinstimmenden Ergebnissen der bisherigen Versuchsansteller, insbesondere auch Erikssons bei den Getreiderosten, ist dies nicht der Fall. Vielmehr kann man behaupten, daß, wenn die Uredosporen einer forma specialis die Nährpflanze M infizieren, die Nährpflanze N nicht, auch die aus den Teleutosporen dieser Form gezogenen Aecidiosporen nur M infizieren und nicht N. Die Gründe, welche Arthur (Mycologia II, 1910, 228) für die Rolle der Berberitze als „bridgeing host" zwischen den Formen von P. graminis vorbringt, kann ich einstweilen nicht als beweisend ansehen (vergl. den speziellen Teil).

Bei den Rostpilzen, die auf den Kulturpflanzen leben, tritt noch die Erscheinung hervor, daß die Empfänglichkeit der verschiedenen Sorten oder Kulturrassen gegen den Pilz eine verschiedene ist. Es gibt gegenüber dem Rost mehr oder weniger empfängliche, zum Teil sehr empfängliche und zum Teil auch fast unempfängliche Sorten der Kulturpflanzen.

Zahlreiche Angaben über die Rostempfänglichkeit der Getreidesorten liegen vor von Eriksson. Als besonders charakteristisch sei nur das eine hervorgehoben, daß einige Weizen- und Gerstensorten in Europa von dem Gelbrost (Puccinia glumarum) mit solcher Regelmäßigkeit befallen werden, daß man sie geradezu

als Gelbrostfänger bezeichnen möchte, und daß es verständlich wird, wie Eriksson zu der indessen bis jetzt nicht bewiesenen Ansicht kommen konnte, daß der Keim der Rostkrankheit bereits im Samen enthalten sei. In ähnlicher Weise dürften auch die einzelnen „elementaren Arten“ der wildwachsenden Pflanzen verschiedene Empfänglichkeit gegen die Rostpilze der Gesamtarten aufweisen. So wird z. B. in der Arbeit von Probst (Cbl. Bact. 2, XXII, 1909, (42)) erwähnt, daß dieselbe Subspezies von Hieracium pilosella, von verschiedenen Standorten entnommen, sich gegen die Infektion mit Puccinia hieracii verschieden verhalten habe.

Kurz erwähnt sei noch, daß die Empfänglichkeit in einigen Fällen als eine erbliche Eigenschaft erkannt worden ist, die sich bei der Kreuzung dominierend zu verhalten und der Mendelschen Spaltungsregel zu unterliegen scheint (Biffen, Journ. of Agric. Science II, 1907, 109, s. auch Fischer, Zeitschr. f. Bot. II, 1910, 762).

Nicht unwesentliche Schwierigkeiten bereiten die biologischen Formen in der Systematik, besonders seitdem ihre Zahl so groß geworden ist. Es ist freilich nicht möglich, diese Formen nach dem bisherigen Verfahren zu „bestimmen“, und das ist für ein Herbarium allerdings unbequem. Aber ihre Existenz und ihre Bedeutung für die lebende Natur sind nicht zu bestreiten; daran ändert der Schmerzensschrei nichts, daß durch ihre Einführug in die Systematik „grenzenlose Konfusion“ hervorgerufen werde[1]), und der Systematiker wird sich mit ihnen abfinden müssen. Meiner Meinung nach sind die biologischen Formen am besten den „elementaren Arten“ der höheren Pflanzen zu vergleichen, deren Bedeutung in neuerer Zeit einerseits infolge der Studien, die sich an den Gedanken der Mutation anschließen, andererseits infolge der bei der praktischen Pflanzenzüchtung gewonnenen Erfahrungen nicht mehr bestritten wird. Auch in den floristischen Bearbeitungen höherer Pflanzen finden die kleinen Arten mehr und mehr Berücksichtigung, ich verweise z. B. auf die Synopsis der mitteleuropäischen Flora von Ascherson und Graebner. Allerdings sind hier morphologische Unterschiede, wenn auch geringfügige, zwischen den Formen vorhanden. Es läßt sich aber darüber streiten, ob es gerechtfertigt ist, morphologische

[1]) P. Hennings, Zeitschr. f. Pflanzenkr. XII, 1902, 132.

Unterschiede unbedingt höher einzuschätzen als biologische. Die Verschiedenheit der Protoplasmen, die das entscheidende ist für die Verschiedenheit der Organismen, braucht sich nicht an den Zellwänden auszudrücken, die das Protoplasma einschließen. Die Aecidiosporen sehr zahlreicher Rostpilze sehen einander vollkommen ähnlich, sind jedenfalls morphologisch nicht unterscheidbar, und doch gehen sehr verschiedenartige Pilze aus ihnen hervor. Wenn bei den elementaren Arten höherer Pflanzen größere Verschiedenheiten sichtbar werden, so ist das zum großen Teil eine Folge ihres weit verwickelteren Baues.

Es ist nun freilich nicht möglich, alle die zahlreichen nur biologisch verschiedenen Rostpilzformen als gleichberechtigte Arten nebeneinander zu reihen. Es muß eine Zusammenfassung zu Gruppen erfolgen, und dabei werden selbstverständlich die morphologischen Unterschiede als der sicherste Beweis für vorhandene Verschiedenheit der Protoplasmen in erster Linie entscheiden.

Es fehlt nicht an Stimmen, welche dafür eintreten, überhaupt nur diejenigen Pilzformen, die sich morphologisch unterscheiden, als Arten gelten zu lassen. So ist z. B. Marshall Ward nicht davon abgegangen, den Bromus-Rost als Puccinia dispersa Eriksson zu bezeichnen, obgleich er wußte, daß derselbe von dem Rost auf Secale und Anchusa biologisch verschieden ist (vergl. Ann. of Bot. XIX, 1905). Sobald man aber den Versuch macht, in dem angedeuteten Sinne zusammenzuziehen, ergeben sich die mannigfaltigsten Schwierigkeiten.

Erstens sind die biologischen Formen keineswegs alle ohne morphologische Unterschiede. Größenunterschiede sind fast stets vorhanden, oft auch kleine Formverschiedenheiten. Manchmal ergibt die feinere mikroskopische Untersuchung bisher übersehene Unterschiede. In andern Fällen würden die bisher noch wenig verwendeten Methoden der Variationsstatistik die Unterschiede sicher deutlich zeigen; freilich sind sie für die praktische Bestimmung nicht anwendbar.

Zweitens sind auch die morphologischen Verschiedenheiten, nach denen man in neuerer Zeit Uredineenarten unterschieden hat, in manchen Fällen so fein, daß die neuen Arten keinen höheren Rang verdienen als scharf und bestimmt getrennte biologische Formen.

Drittens bestehen zwischen den nur biologisch und den morphologisch verschiedenen Arten Übergänge, so daß es nicht möglich ist, eine Grenze zu ziehen.

Endlich gibt es biologisch unterschiedene Pilze von höherem Range, die sich nach andern Gesichtspunkten nochmals in Unterformen spalten lassen (Puccinia coronata und coronifera).

Einige Beispiele mögen die Verhältnisse weiter erläutern. Die Untergruppen der Puccinia graminis, P. coronata, P. coronifera und anderer Gramineenroste werden ziemlich allgemein nur als „formae speciales" betrachtet. Sie unterscheiden sich nach den Gattungen der Nährpflanzen. Bei den Rostpilzen der Cyperaceen, speziell der Carex-Arten, stehen die auf verschiedenen Arten lebenden Pilze einander vielfach weit ferner, als bei den Gramineenrosten die auf verschiedenen Gattungen lebenden.

Wollte man die bei Puccinia graminis übliche Abschätzung der Formen auf die Gattung Coleosporium übertragen, so müßten fast sämtliche Arten dieser Gattung auf eine einzige Spezies zusammenschmelzen, da morphologische Unterschiede zwischen den Arten, auch den von den älteren Autoren, wie Winter und Schroeter, unterschiedenen, kaum vorhanden sind. Ganz unhaltbare Verhältnisse würden in der Gattung Melampsora entstehen, wenn man nur die Formen als Arten gelten lassen wollte, die sich morphologisch unterscheiden. Man könnte dann dahin kommen, nicht nur die Rostpilze auf Populus tremula mit Caeomaaecidien auf Pinus, Larix, Chelidonium und Mercurialis, sondern mit ihnen zugleich die Pilze vom alten Typus der Melampsora epitea auf Salix aurita, cinerea, viminalis, purpurea, repens u. a. mit Caeomaaecidien auf Larix, Orchis, Ribes, Evonymus sämtlich zu einer Art zusammen zu ziehen, denn so verschiedenartig diese Pilze und insbesondere ihre Aecidien teilweise aussehen, wenn man sie auf ihren Nährpflanzen beobachtet, morphologische Unterschiede, an denen man die Pilze „bestimmen" könnte, wenn man sie für sich allein hätte, sind nicht bekannt. Und doch ist es keineswegs ausgeschlossen, daß verfeinerte Untersuchungsmethoden auch hier noch Unterschiede ergeben können. Als ich jüngst die Caeomasporen mehrerer Melampsora-Arten mit dem Zeißschen Apochromat 2,0 mm Apert. 1,30 untersuchte, was ich bisher noch nicht getan hatte, war ich überrascht, zu sehen, daß

die Oberflächenskulptur der Membran bei den Caeomasporen von Larix durch sehr kurze Stäbchen, die der Caeomasporen von Mercurialis durch flache Warzen hervorgebracht wird. Es ist also zwischen Melampsora larici-tremulae und M. Rostrupii (= mercuriali-tremulae), die man bisher für nur biologisch verschieden hielt, doch ein ganz bestimmter morphologischer Unterschied vorhanden. Auch zwischen den oben erwähnten Pilzen Puccinia dispersa und den Bromus-Rosten, die Marshall Ward nicht voneinander trennen wollte, ist, vorausgesetzt, daß die letzteren allgemein zu Aecidium symphyti gehören, ein morphologischer Unterschied vorhanden, denn die Aecidiosporen auf Anchusa und die auf Symphytum sind deutlich verschieden (s. den speziellen Teil). Man sieht daraus, wie vorsichtig man bei der Beurteilung der einschlägigen Verhältnisse sein muß. Vielleicht würden sich noch weitere morphologische Unterschiede zwischen biologisch verschiedenen Rostpilzformen finden, wenn es einmal gelänge, die Rostpilze auf künstlichem Nährboden rein zu züchten.

Die erwähnten Beispiele zeigen ferner, daß die konsequente Durchführung des Prinzips, nur morphologisch verschiedene Pilze als Arten anzuerkennen, zu einem Bruch mit der ganzen bisherigen Speziesunterscheidung und Nomenklatur der Uredineen führen würde. Schon die älteren Autoren haben viele Spezies ausschließlich nach der Verschiedenheit der Nährpflanze unterschieden, und zwar ohne den durch Experimente geführten Beweis, daß die Pilze verschiedener Nährpflanzen wirklich in den meisten Fällen verschieden sind.

Die Heranziehung des biologischen Moments bei der Speziesunterscheidung der Uredineen ist nicht zu umgehen, und wenn sie auf Grund exakt durchgeführter Versuche stattfindet, so befinden wir uns damit auf einem streng wissenschaftlichen Boden. Allerdings wird es im Interesse der Übersicht, und um die zu weit getriebene Aufsplitterung in kleine Arten zu vermeiden, nötig sein, eine Grenze zwischen Arten und Formen zu ziehen. Aber dies kann bis zu einem gewissen Grade nur willkürlich geschehen. Die folgenden Regeln, die mit geringen Abweichungen den schon von Fischer (Ured. Schw. S. LIX) vorgeschlagenen entsprechen, und an denen Fischer in der Praxis auch neuerdings festhält, wenn er auch in der Theorie der gegenteiligen Ansicht

eine gewisse Konzession gemacht hat (s. „Der Speziesbegriff bei den parasitischen Pilzen" in Schweiz. naturf. Ges. Jahresversamml. Luzern 1905), erscheinen mir empfehlenswert:

I. Arten sind 1. alle morphologisch genügend unterschiedenen Pilze; 2. alle Pilze von verschiedenem Entwicklungsgang, d. h. solche, die sich durch Vorhandensein und Fehlen einer Sporenform unterscheiden; 3. rein biologisch verschiedene Pilze, wenn die unterscheidenden Nährpflanzen mindestens verschiedenen Gattungen angehören.

II. Formen bezugsweise formae speciales sind 1. alle morphologisch nur wenig verschiedenen Pilze; 2. alle nur nach Spezies der Nährpflanzen biologisch unterschiedenen Pilze.

III. Morphologisch übereinstimmende, biologisch verschiedene Arten werden zu Gesamtarten, Typen oder Gruppen zusammengefaßt.

Mit der Festsetzung derartiger Regeln sind aber die Schwierigkeiten keineswegs gehoben. Die sehr verschiedenartige Abstufung der morphologischen Unterschiede erschwert die Abgrenzung, und die Beurteilung des systematischen Wertes der Pilze nach dem der Nährpflanzen ist ein mechanisches Verfahren, wenngleich nicht zu leugnen ist, daß es in vielen Fällen das richtige trifft.

Auch die Aufstellung von Gesamtarten erledigt sich nicht ohne weiteres. Meines Erachtens gehören z. B. Puccinia fusca und P. pruni eng zusammen, einmal wegen des Baues der Teleutosporen und zweitens wegen der Beziehungen zu Anemone, und doch dürfte von einzelnen Mykologen diese Zusammenziehung beanstandet werden. In manchen Fällen fehlt es auch noch an den nötigen Untersuchungen, um zu einer richtigen Abgrenzung der Gruppen zu kommen. Ein Beispiel bilden die Pilze Puccinia corrigiolae, herniariae, spergulae und arenariae, die morphologisch soweit übereinstimmen, daß man sie zu einer Spezies vereinigen könnte. Die drei erstgenannten sind, wie man annehmen kann — Untersuchungen liegen zwar nicht vor —, auf ihre Nährpflanzen spezialisiert; P. arenariae aber ist ohne Zweifel eine Sammelspezies. Bevor diese nicht auf Grund von Kulturversuchen in ihre Bestandteile zerlegt ist, die als den ersten drei Arten gleichwertig anzunehmen sind, läßt sich in dieser Gruppe eine konsequente Abgrenzung der Formen nicht vornehmen. Daß schon

bei der Zusammenfassung dieser Pilze zu einem Gesamttypus ein biologisches Moment verwendet ist, sei hier nochmals hervorgehoben; es sind sämtlich Pilze auf Caryophyllaceen. Wollte man nach rein morphologischen Gesichtspunkten verfahren, so könnte man leicht noch Puccinia chrysosplenii, circaeae, annularis, valantiae mit diesem Typus vereinigen.

Noch eine weitere Schwierigkeit ergibt sich aus der Nomenklatur. Sobald man Änderungen im systematischen Werte oder in der Gruppierung der Formen vornimmt, machen sich auch Änderungen oder Neubildungen der Namen nötig, und diese sollten vermieden werden, soweit nicht ganz zwingende Gründe sie erheischen; ich habe mich deshalb in mehreren Fällen darauf beschränkt, nur Andeutungen hinsichtlich vorzunehmender Veränderungen zu machen, nicht aber dieselben durchgeführt.

Im übrigen ist hinsichtlich der Behandlung der Systematik in der vorliegenden Bearbeitung das Folgende zu bemerken:

Was die Auffassung, Umgrenzung und Benennung der Gattungen betrifft, so halte ich im wesentlichen an dem Hergebrachten fest. Bekanntlich hat J. C. Arthur (Résult. scient. du Congrès int. de Bot. Wien 1905, S. 331) versucht, eine neue Umgrenzung und Einteilung, zugleich mit erheblichen Namenänderungen, zur Geltung zu bringen. Das wesentlichste Prinzip, welches Arthur zur Aufteilung der bisherigen Gattungen verwendet, ist allerdings weder neu noch der älteren Systematik fremd, es handelt sich um die von Schroeter zuerst aufgestellten Entwickelungstypen, die sich aus dem Vorhandensein oder Fehlen der verschiedenen Sporenformen ergeben. Die Eu-Formen Schroeters bezeichnet Arthur als Eugyrinae, die opsis-Formen als Aeciogyrinae, die Brachy- und Hemi-Formen als Urogyrinae, die Micro- und Lepto-Formen als Teliogyrinae; dementsprechend wird z. B. der größere Teil der alten Gattung Puccinia in die vier neuen Gattungen Dicaeoma, Allodus, Bullaria und Dasyspora, der größere Teil von Uromyces in Nigredo, Uromycopsis, Klebahnia und Telospora aufgespalten; in ähnlicher Weise werden die andern Gattungen behandelt. Dazu kommen dann noch einige andere Veränderungen, von denen für die Pilze der Brandenburger Flora von Interesse ist, daß der Typus der Puccinia fusca in die Gruppe der Raveneliatae gebracht wird, so daß die neue Gattung Tranzschelia der P. pruni, die

Gattung Lysospora der P. singularis, die Gattung Polythelis der P. fusca nebst P. thalictri und pulsatillae entspricht.

Das System Arthurs ist in der nachfolgenden Bearbeitung nicht benutzt worden, weil es meiner Meinung nach nicht der natürlichen Verwandtschaft der Uredineen Ausdruck leiht, sondern derselben geradezu zuwiderläuft.

So finden z. B. die zweifellos vorhandenen im voraufgehenden bereits erwähnten verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen heteröcischen Rostpilzen und gewissen Teleutosporenformen auf der Aecidiennährpflanze keinen Ausdruck, es werden im Gegenteil die Hetero-Formen und die parallelen Lepto- oder Micro-Formen als Eugyrinae und Teliogyrinae in verschiedene Gattungen gebracht. Ebenso werden im Bereich der Umbelliferen bewohnenden oder der Compositen bewohnenden Puccinien sehr ähnliche Pilze, die sich durch Vorhandensein oder Fehlen von Aecidiosporen, Uredosporen oder von beiden unterscheiden, wie Puccinia aegopodii, bullata, apii und falcariae oder P. podospermi und tragopogonis oder P. tanaceti mit Verwandten und P. helianthi auseinander gerissen, andere, die viel größere Unterschiede zeigen, zusammengestellt; auch Calyptospora und Pucciniastrum werden getrennt, während Thecopsora und und Pucciniastrum vereinigt bleiben. Es ist ohne weiteres zuzugeben, daß die Gattung Puccinia eine unbequeme Größe erreicht hat, und daß man früher oder später vielleicht dazu kommen wird, die Bestandteile dieser Gattung anders zu gruppieren. Ich denke mir aber, daß es sich dann im wesentlichen nur um die Aufstellung von Untergattungen handeln kann, etwa so, wie man innerhalb der großen alten Gattung Agaricus die kleineren Gattungen Amanita, Armillaria, Tricholoma usw. unterschieden hat. Eine Reihe solcher Typen tritt schon in der nach Fischers Vorgang auch im folgenden zugrunde gelegten Anordnung ziemlich deutlich hervor, so die eben schon erwähnten Umbelliferen-Pilze, die sich an Puccinia aegopodii anreihen, ferner verschiedene Gruppen Compositen bewohnender Pilze, die Puccinia lampsanae, P. hieracii, P. cirsii, P. tanaceti mehr oder weniger ähnlich sind, sodann die im Bau an Puccinia graminis und P. caricis sich anschließenden, feste Teleutosporenlager bildenden Pilze, unter denen sich noch wieder einige Untergruppen bilden lassen, endlich die subepidermalen Roste, deren

Teleutosporenlager dauernd von der Epidermis bedeckt bleiben, die gleichfalls eine recht natürliche Gruppe bilden, innerhalb welcher aber auch wieder einzelne Typen besonders hervortreten. In diesem Sinne wäre es auch gerechtfertigt, den Typus der Puccinia fusca als besondere Gruppe anzusehen. Daß derselbe aber der Gattung Ravenelia näher stehen soll als den übrigen Puccinien, wie Arthur meint, und daher mit Recht schon jetzt aus der Gattung Puccinia entfernt werden kann, erscheint mir doch recht zweifelhaft.

Eine weitere Veränderung, die sich an eine derartige Aufteilung der Gattung Puccinia anzuschließen hätte, müßte das Verhältnis derselben zu der Gattung Uromyces betreffen. Uromyces und Puccinia sind sehr nahe verwandt. Die Unterscheidung nach der Zellenzahl der Teleutosporen ist eine künstliche, die Zellenzahl selbst eine schwankende, wie Pilze wie Puccinia simplex, P. chrysanthemi, P. elymi und die bei zahlreichen Puccinien vorkommenden Mesosporen beweisen, und es ist schon von anderer Seite darauf aufmerksam gemacht worden, daß es Arten der einen Gattung gibt, die solchen der andern Gattung näher stehen als ihren eigenen Gattungsgenossen, so Puccinia acetosae und Uromyces acetosae, Puccinia virgaureae und Uromyces solidaginis (cf. Dietel, Bot. Cbl. XXXII, 1887, 86). Ich möchte hier besonders noch auf die im speziellen Teil näher besprochenen Pilze auf Allium, nämlich Uromyces ambiguus, Puccinia porri und P. allii verweisen. Vielleicht würden auch Uromyces junci und Puccinia junci eine solche Gruppe bilden, endlich wäre auf die subepidermalen Puccinien vom Typus der Puccinia persistens mit Aecidien auf Ranunculaceen zu verweisen, denen vielleicht Uromyces dactylidis und U. poae, gleichfalls mit Aecidien auf Ranunculaceen, nahe verwandt sind. Demgegenüber muß allerdings bemerkt werden, daß es für jede der beiden Gattungen einige Besonderheiten gibt, so das Zurücktreten der Uromyces-Arten auf Compositen und besonders auf Umbelliferen und das fast völlige Fehlen der Puccinia-Arten auf Papilionaceen.

Was im übrigen die Behandlung der Systematik in der vorliegenden Bearbeitung betrifft, so ist das Gebiet ein zu enges, als daß sich die Aufgabe ergeben konnte, eine kritische Durcharbeitung der gesamten Systematik vorzunehmen. Dennoch möchte ich

einige Bemerkungen nicht unterdrücken. Die erste betrifft die Stellung der Gattung Endophyllum. In seiner ursprünglichen Bearbeitung der „Uredinales“ in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ macht Dietel dieselbe zum Typus einer besonderen Familie „Endophyllaceae“, in den Nachträgen bringt er sie mit Cronartium und andern in die Familie „Cronartiaceae“. Die Bildung der Sporen in nebeneinander liegenden Reihen ist aber das einzige Endophyllum mit Cronartium verbindende Merkmal; in allen andern Beziehungen sind die beiden Gattungen grundverschieden, und die Vereinigung erscheint mir sehr künstlich. Wenn man auch eine Anzahl vermittelnder Formen zwischen die beiden Extreme einschalten kann, so ist damit doch noch nicht gesagt, daß diese eine natürliche Entwickelungsreihe darstellen. Dagegen sind unverkennbare Beziehungen zwischen Endophyllum und den echten Aecidien vorhanden. Nach Maire (Journ. de Bot. XIV, 1900, 80 ff.) bildet Endophyllum Spermogonien, die Mycelzellen haben je einen Zellkern, bei der Entstehung der Sporen treten zwei Zellkerne auf, die Sporen werden durch Zwischenzellen getrennt. Eine bald mehr bald weniger deutlich ausgebildete Peridie ist vorhanden. Die Membranstruktur der Sporen gleicht vollkommen der von Aecidiosporen. Die Unterschiede bestehen einzig und allein darin, daß die beiden Zellkerne der Spore verschmelzen (nach Maire) und diese dann mit Promycel auskeimt. Man könnte sich vorstellen, die Endophyllum-Arten seien Aecidien, deren Sporen die Rolle der Teleutosporen übernommen haben. Die dafür vorauszusetzende Veränderung ist nicht gewaltsamer als das Ausfallen oder Neuauftreten von Sporenformen, das man zur Erklärung der Entstehung der Entwicklungstypen (Eu-Formen, Brachyformen usw.) aus einer gemeinsamen Grundform anzunehmen genötigt ist. Im Sinne dieser Vorstellung ist es sehr interessant, daß Maire einen Pilz beobachtet hat, der sich von Endophyllum sempervivi nur dadurch unterscheidet, daß die Sporen sich wie echte Aecidiosporen verhalten, d. h. bis zuletzt zwei Kerne enthalten, mit einfachem Keimschlauch auskeimen und, auf ihre Nährpflanze ausgesät, diese nicht infizieren. Auch auf den Nährpflanzen anderer Endophyllum-Arten oder deren nächsten Verwandten sind echte Aecidien bekannt. Es möchte daher vielleicht gerechtfertigt sein, den Anschluß von Endo-

phyllum bei den Pucciniaceen zu suchen. Da sich aber direkte Beziehungen dieser Art nicht nachweisen lassen, scheint es mir am richtigsten, Endophyllum zum Vertreter einer selbständigen Gruppe zu machen, die man, um nicht allzusehr von Dietel abzuweichen, und bis ein besserer Anschluß gefunden ist, einstweilen neben die Cronartiaceen stellen könnte[1]).

Ein zweiter Gegenstand ist das Verhältnis der Gattung Cronartium zu Coleosporium. Ich stehe unter dem Eindruck der Ähnlichkeit der zugehörigen Aecidien, die so groß ist, daß man dieselben früher als Formen einer einzigen Art aufgefaßt hat. Nun unterscheiden sich Cronartium und Coleosporium allerdings nicht allein durch die Teleutosporen und die Art der Promycelbildung, sondern auch, was mir wichtiger erscheint, durch den Bau der Uredolager und der Uredosporen, und die vorhandene Kluft ist nicht zu leugnen. Ich habe aber doch geglaubt, der Ähnlichkeit in den Aecidien dadurch Ausdruck verleihen zu sollen, daß ich die beiden Gattungen, ohne die Kluft zu beseitigen, wenigstens gleich aneinander anreihe.

Endlich sei bemerkt, daß mir die Vereinigung von Coleosporium und Ochropsora wieder als eine künstliche erscheint. Die Art der Teleutosporenkeimung ist eigentlich das einzige verbindende Merkmal, die Uredolager zeigen keine Übereinstimmung in der Bildung und der Gestalt, die Aecidien sind sehr verschieden. Ich habe die beiden Gattungen daher als Vertreter zweier Unterfamilien der Familie der Coleosporiaceen aufgefaßt, wie es schon Arthur getan hatte. Noch richtiger wäre es vielleicht, sie ganz zu trennen. Freilich ständen sie dann beide ganz oder fast ganz isoliert; aber das ist ein Schicksal, welches sie mit vielen andern eigenartig entwickelten Organismen teilen.

Was die Gattungen Phragmidium und Pucciniastrum betrifft, so habe ich mich für die Aufteilung in die kleineren Gattungen entschieden, bei Phragmidium, weil mir namentlich Kuehneola und die typischen Phragmidien zu verschieden zu sein scheinen, um sie in einer Gattung zu vereinigen, bei Pucciniastrum, weil man sonst genötigt wäre, die kleinen Gattungen der auf Farnen lebenden

---

[1]) Die von der hier vertretenen Ansicht abweichenden Anschauungen Dietels finden sich zuletzt Hedwigia XLVIII, 1908, 118 dargestellt und begründet.

Rostpilze, wie sie Magnus neuerdings unterscheidet, gleichfalls aufzuheben und alles zu einer wenig scharf charakterisierten Sammelgattung zu vereinigen.

Einige Worte mögen an dieser Stelle auch über die Nomenklatur gesagt sein. Was die Gattungen betrifft, so stehe ich auf dem Standpunkte, daß die Namen Puccinia, Uromyces, Gymnosporangium, Melampsora usw. unbedingt in dem bisherigen Sinne beizubehalten sind, solange diese Gattungen in ihrem bisherigen Umfange bestehen bleiben. Das verlangt gebieterisch der große Umfang der vorhandenen Literatur, in der diese Namen gebraucht sind, sowohl der systematischen wie der sonstigen.

Bei der Nomenklatur der Arten entscheidet das Prioritätsprinzip im allgemeinen mit Recht. Nur sollte das Prioritätsprinzip nicht einem gesunden Fortschritt der Nomenklatur, wo die erweiterte Erkenntnis einen solchen verlangt, im Wege sein; denn die meisten Namen stammen aus einer Zeit, wo die Kenntnis der Formen eine äußerst mangelhafte war und wegen der Unvollkommenheit der Hilfsmittel sein mußte. Vor allem sollten sinnlose oder irreführende Kombinationen, die durch Prioritätsgründe zustande kommen, verworfen werden können. Es widerspricht der Logik, einen Pilz Puccinia lolii zu nennen, wenn die meisten seiner Formen gar nicht auf Lolium leben; ich habe daher in diesem Falle den Namen P. coronifera beibehalten, zumal die Änderung keineswegs durch zwingende Gründe geboten war und noch weitere Gründe für die Beibehaltung des allgemeinen und bezeichnenden Namens sprechen.

Ähnliche Fälle sind aber keineswegs selten. Schlechte Namen sind z. B. Puccinina petroselini, P. chondrillae, Melampsorella cerastii, P. arenariae, Hyalopsora polypodii. Selbstverständlich habe ich keine neuen Namen gebildet, um nicht das Chaos der Nomenklatur noch mehr zu verschlimmern[1]). Vermieden werden sollten auch sinnlose Namen oder solche, die sich aus einem völlig nebensächlichen, nicht im Wesen des Pilzes begründeten

---

[1]) Es lassen sich auch Beispiele anführen, wo im Interesse einer logisch richtigen Benennung vorgenommene Änderungen von Namen entgegen dem Prinzip der Priorität unbeanstandet angenommen worden sind. Ein Beispiel ist Peridermium conorum piceae, das ursprünglich P. conorum abietis genannt worden war.

Verhältnis herleiten, wie Puccinia commutata, d. h. die Puccinia mit dem veränderten Namen, und Uromyces renovatus, der erneuerte Uromyces.

Bei der Benennung der heteröcischen Rostpilze habe ich die von Barclay zuerst angewandten und von mir eingeführten Doppelnamen beibehalten, und ich möchte sie weiterer Verwendung empfehlen. Gegenüber neueren Vorschlägen, die hie und da gemacht sind, spricht für die gewählte Form das Prioritätsprinzip, und stichhaltige Gründe dagegen hat niemand vorgebracht.

Ich bemerke hier noch, daß ich den ersten Teil des Doppelnamens, der auf das Aecidium hinweist, als einen beschränkenden Zusatz auffasse, der sich wohlklingend anschließen soll, nicht als Genitiv, wenn er auch mitunter dessen Form hat, daß daher das Genitiv-s vermieden wird (larici-tremulae, abieti-chamaenerii) und daher auch die Voranstellung gerechtfertigt ist.

In einigen Fällen habe ich durch einen Zusatz Doppelnamen hergestellt oder auch entgegen der Priorität einem Doppelnamen den Vorzug gegeben, wenn es nämlich im Interesse der Logik oder der Bestimmtheit geboten schien. Als Magnus 1872 den Wirtswechsel zwischen Puccinia caricis und Aecidium urticae fand, konnte er natürlich nicht ahnen, daß innerhalb der alten P. caricis zahlreiche nach den Aecidien verschiedene Arten vorhanden seien. Gegenwärtig aber erscheint der für den ersten als wirtswechselnd erkannten Carex-Rost gewohnheitsmäßig beibehaltene Name P. caricis unlogisch. Der Zusatz urticae beseitigt die Schwierigkeit und ermöglicht es, die Carex-Roste mit noch unbekanntem Wirtswechsel, für die es gar keinen andern Namen gibt, P. caricis zu nennen. Ob Puccinia bromina Eriksson der Pilz ist, dessen Aecidium auf Symphytum lebt, steht nicht fest. Daher verdient der Name P. symphyti-bromorum Müller den Vorzug, weil er einen ganz genau definierten Pilz bezeichnet. Ähnliche Fälle ließen sich noch mehr nennen.

Die biologisch unterschiedenen Pilze werden, soweit sie nicht als Arten angesehen sind, gemäß Erikssons Vorschlag als formae speciales bezeichnet.

Hinsichtlich der Synonymik und der Zitierung der Autoren ist oben schon bemerkt, daß möglichste Sorgfalt angewandt wurde, und daß sich dabei mehrfache Irrtümer in den üblichen Zitaten

ergaben. Leider war es nicht möglich, in allen Fällen die älteste Literatur herbeizuschaffen.

Eine wichtige noch nicht entschiedene Streitfrage ist die, ob der ältere Name einer Nebenfruchtform vor dem später gebildeten Namen der Hauptfruchtform den Vorzug erhalten soll oder nicht[1]). Soll also Puccinia graminis künftig Puccinia poculiformis heißen? Ist es richtiger zu sagen Uromyces scirpi oder Uromyces lineolatus?

Zunächst scheint es mir zwar nach den neueren cytologischen Untersuchungen und den daran geknüpften Folgerungen allerdings falsch zu sein, die Aecidien nur als Nebenfruchtformen aufzufassen. Aber die Teleutosporen haben sich als in erster Linie entscheidend für die Aufstellung der Gattungen bewährt, und man wird nicht wieder davon abgehen. Dann aber handelt es sich wieder ganz einfach um eine Forderung der Logik, daß man in zweifelhaften Fällen dem Teleutosporennamen den Vorzug gibt; sonst würde die Nomenklatur, einem starren Prinzip zu liebe, in Formalismus ausarten. Puccinia poculiformis ist zu verwerfen, denn nicht die Puccinia ist poculiformis, sondern das Aecidium; daher darf sie auch nicht so genannt werden. Puccinia grossulariae für P. Pringsheimiana ist zu verwerfen, denn die Puccinia lebt nicht auf Grossularia, sondern nur ein Teil derselben. Ich bin aus diesem Grunde auch mit Fischers Neubildung Gymnosporangium amelanchieris nicht recht einverstanden. Man hat eingewandt, daß die Namen nur Namen seien und keine Bedeutung zu haben brauchten (s. z. B. Arthur, The Plant World VIII, 1905, 71). Freilich ist die sinnvolle Bedeutung, welche die Personennamen einst hatten, jetzt vergessen, und sie werden ohne Sinn gegeben. Aber ist es wissenschaftlich, das nachzumachen? Da wäre es schließlich richtiger und bequemer, die Pflanzen einfach zu numerieren!

Schwieriger ist die Frage, ob der Uredo-Name die Priorität vor einem später gebildeten Teleutosporennamen haben kann; denn Uredo- und Teleutosporen hängen viel enger zusammen, und der einer Uredoform gegebene Name sollte schließlich auch den

[1]) Vergl. zu dieser Frage: Magnus, Öst. bot. Zeitschr. LII, 1902, 491; Festschrift zu P. Aschersons 70. Geburtstage 431 ff. (1904); Arthur, The Plant World VIII, 1905, 71 ff.; Proc. Indiana Acad. 25. anniv. meeting 1909.

Teleutosporen zukommen, die auf demselben Mycel in der Regel später nachfolgen. Es gibt Fälle, wo die Uredoform ganz dominierend auftritt und die Teleutosporen sich nur wenig auffällig bemerkbar machen, z. B. Hyalopsora aspidiotus = polypodii dryopteridis, und in solchen Fällen möchte selbst Magnus, der sonst energisch für die Benennung der Pilze nach dem ältesten Namen der Hauptfruchtform eintritt, davon absehen, die Regel mit mechanischer Starrheit anzuwenden, und auf die Gesamtheit der begleitenden Umstände taktvolle Rücksicht nehmen. Zum Glück sind die Fälle, wo eine Entscheidung nach dieser Regel zu treffen ist, für den Bereich der vorliegenden Arbeit nicht allzu zahlreich. Beispiele sind Uromyces lineolatus (statt U. scirpi), U. inaequialtus (statt U. silenes), Gymnoconia Peckiana (statt interstitialis). In zweifelhaften Fällen sollte man die Herstellung einer klaren, sinngemäßen Nomenklatur höher einschätzen als die Durchführung eines starren Prinzips (vgl. Uromyces phaseoli).

Zum Schluß mögen noch einige Bemerkungen über die Bedeutung der Rostpilze im Haushalte der Natur und des Menschen angeknüpft sein.

Da die Rostpilze auf Kosten der Nährpflanzen leben, fügen sie denselben auf alle Fälle Schaden zu. Die Größe des Schadens und der äußerlich sichtbaren Beeinflussung der Pflanze sind sehr verschieden. Am auffälligsten sind sie, wenn der Pilz ganze Sproßsysteme oder die ganze Pflanze durchzieht und dadurch die gesamte Tätigkeit derselben für sich in Anspruch nimmt. Die Schädigungen durch lokalisierte Mycelien sind unerheblich, wenn die Infektionsstellen vereinzelt bleiben, können aber durch massenhaftes Auftreten der Pilzlager sehr verheerend werden (Getreideroste). Immerhin ist es auffällig, daß selbst starker Befall die Pflanzen in ihrem Gedeihen oft nicht übermäßig beeinträchtigt (z. B. Puccinia dispersa auf Roggen). Die Pilze der wildwachsenden Pflanzen pflegen mit diesen in einem derartigen Anpassungsverhältnis zu leben, daß sie für die Weiterexistenz der Nährpflanzen keine Gefahr bedeuten. Die Pilze der Kulturpflanzen können dagegen gelegentlich für die Kulturen verhängnisvoll werden. Sie beanspruchen daher neben dem wissenschaftlichen vielfach noch ein praktisches Interesse. Am wichtigsten sind die Getreiderostpilze, deren Schädigungen in Jahren starken Befalls (sogen. Rost-

jahren) nach den vorliegenden Schätzungen angeblich bis auf nahezu ein Drittel der gesamten Ernte steigen können. Von andern Rostpilzen, die an heimischen Kulturpflanzen mitunter erheblichen Schaden hervorgerufen haben, seien genannt Chrysomyxa abietis an Fichten, Peridermium pini an Kiefern, Cronartium ribicola (Peridermium strobi) an Weimutskiefern, Gymnosporangium sabinae an Birnbäumen, Phragmidium rubi und violaceum an Brombeeren, Puccinia malvacearum an Stockrosen, P. ribesii-caricis an Stachelbeeren, Uromyces pisi an Erbsen, U. phaseoli an Bohnen usw. An Schutzmaßregeln ist wenig erprobt und wenig praktisch durchführbar. Die Beseitigung von Juniperus sabina ist ein vielfach bewährtes Mittel gegen den Rost der Birnblätter. In allen Fällen aber, wo die Pilze nicht oder nicht unbedingt von dem Vorhandensein einer andern Nährpflanze abhängig sind, insbesondere, wenn in irgend einer Weise eine Überwinterung durch Uredosporen stattfindet, ist die Bekämpfung schwierig oder manchmal erfolglos.

Die Angaben über schädliche Wirkungen der Rostpilze auf Menschen und Vieh bedürfen wohl noch einer vorurteilslosen Prüfung.

Irgend welchen Nutzen bringen die Rostpilze nicht, wenn man davon absieht, daß die durch Aecidium coruscans umgewandelten Fichtentriebe in einigen Gegenden gegessen werden.

Als Feinde der Rostpilze treten einige andere Pilze auf, nämlich erstens Darluca filum (Bivon.) Castagne, aus der Gruppe Sphaerioideae hyalodidymae, und zweitens mehrere Arten von Tuberculina [besonders T. persicina (Ditmar) Sacc.], einer Gattung, die nach neueren Beobachtungen (Arb. biol. Abteil. des Gesundh. Amts III, Heft 1) besser bei den Fungi imperfecti als bei den Ustilagineen ihren Platz findet. Die Mycelien beider sollen nach Sapin-Trouffy (le Botaniste V) auf dem Rostpilzmycel schmarotzen.

Ferner findet man auf den Rostpilzlagern, besonders den Aecidien, die Larven winziger Mücken (Diplosis), welche die Sporen verzehren und dadurch vielleicht der allzustarken Verbreitung des Rostes entgegenarbeiten. Es steht aber nicht fest, ob nicht die Mücken umgekehrt die Sporen verbreiten helfen und dadurch den Schaden wieder gut machen.

Tabelle zur Bestimmung der Sporenformen und der Gattungen.

I. Sporenlager aus dem Substrat hervorbrechend oder Sporen aus der Öffnung eines Gehäuses frei hervortretend.

A. Sporenlager zahlreiche, freie oder freiwerdende, d. h. nicht verwachsene oder verklebte, ein- oder mehrzellige Sporenkörper enthaltend.

a) Sporen einzellig.

α) Sporen einzeln an Stielen, nicht in Ketten.

† Sporenlager braun bis schwarz. Sporenmembran heller oder dunkler braun, glatt oder mit dicht stehenden Warzen oder mit Leisten, mit einem einzigen, scheitelständigen, nicht immer deutlichen Keimporus, am Scheitel mehr oder weniger verdickt oder mit einer dem Keimporus aufgesetzten Papille.
Teleutosporen von **Uromyces.**

†† Sporenlager weißlich, gelb, orange, rot oder hellbraun, selten dunkler. Sporenmembran farblos, gelblich oder braun, selten fast glatt, meist mit locker stehenden Stachelwarzen, in andern Fällen mit dicht stehenden, gröberen oder feineren Warzen, selten mit nur einem, dann aber nicht scheitelständigem Keimporus, meist mit 2, 3 oder mehr (bis 10) Keimporen, über denen die Membran mitunter nach außen oder nach innen mehr oder weniger aufquillt, mehr oder weniger ausgeprägte Papillen bildend. Bei mehr als 4 Keimporen mitunter einer scheitelständig. Bei farbloser Membran Keimporen oft undeutlich oder nicht sichtbar.
Uredosporen.

§ Sporenlager ohne Gehäuse oder mit undeutlich entwickeltem Gehäuse (z. B. Paraphysenkranz).

△ Ohne Paraphysen.

1. Auf Farnen (auf das Vorkommen von Paraphysen genauer zu prüfen. Vgl. △△ 4).
Uredo zu **Hyalopsora.**
2. Auf Rubus-Arten. Uredo zu **Kuehneola.**

3. Auf Ulmaria-Arten.
Uredo zu **Triphragmium.**

4. Auf andern Pflanzen.
Uredo zu **Uromyces** und **Puccinia**[1]).

△△ Mit keulenförmigen oder kopfigen Paraphysen, welche die Lager wie ein Kranz umgeben oder den Sporen beigemischt sind.

1. Auf Pirus malus, Sorbus-Arten, Spiraea aruncus. Sporenlager und Sporen blaß, Paraphysenkranz spärlich.
Uredo zu **Ochropsora.**

2. Auf andern Rosaceen. Sporenlager und Sporen lebhaft orange. Paraphysen meist deutlich und reichlich.
Uredo zu **Phragmidium** und **Xenodochus.**

3. Auf Salix, Populus, Linum, Hypericum, Euphorbia, Saxifraga. Sporen und Sporenlager lebhaft orange. Paraphysen kopfförmig, zahlreich. Uredo zu **Melampsora.**

4. Auf Farnen. . . . Uredo zu **Hyalopsora.**

5. Auf andern Pflanzen, insbesondere Gramineen und Cyperaceen.
Uredo zu **Uromyces** und **Puccinia**[1]).

§§ Sporenlager von einem Gehäuse umgeben.

1. Auf Ribes, Vincetoxicum, Paeonia, Pedicularis.
Uredo zu **Cronartium.**

2. Auf Symphytum und Alsineen.
Uredo zu **Melampsorella**[2]).

3. Auf Betula und Carpinus. Zellen des Gehäuses an der Mündung reusenartig verlängert . . . Uredo zu **Melampsoridium.**

4. Auf Epilobium, Circaea, Agrimonia.
Uredo zu **Pucciniastrum.**

---

[1]) Unterscheidung dieser beiden Gattungen nach den Uredosporen ist unmöglich. Entscheidend sind die nachfolgenden Teleutosporen.

[2]) Nach Liro sollen die Sporen in Ketten entstehen. Vgl. B§§§§ und die Ausführungen im speziellen Teile.

5. Auf Prunus padus, Vaccinium, Galium, Pirola.
Uredo zu **Thecopsora.**

6. Auf Linum. . . Uredo zu **Melampsora lini.**

7. Auf Farnen.
Uredo zu **Milesina** und **Uredinopsis.**

β) Sporen in Ketten gebildet (aber frei werdend). Ketten meist deutlich, seltener undeutlich.

† Sporenketten von einem Gehäuse umschlossen.

§ Gehäuse weit hervortretend, halbkugelig, röhrenförmig, sackförmig oder unregelmäßig, meist unregelmäßig aufreißend. Sporenmembran meist mit ziemlich derber Stäbchenstruktur. Auf Gymnospermen . . . . **Aecidium** und **Peridermium.**

△ Auf den Nadeln von Larix. Gehäuse klein, sackförmig, seitlich zusammengedrückt.
Zu **Melampsoridium.**

△△ Auf Pinus-Arten.

1. Auf den Nadeln. Gehäuse sackförmig, seitlich zusammengedrückt.
Zu **Coleosporium.**

2. Auf der Rinde. Gehäuse sackförmig oder unregelmäßig, sehr groß.
Zu **Cronartium** s. auch **Peridermium pini.**

△△△ Auf Abies pectinata.

1. Auf den Nadeln von Hexenbesen (Mycel ganze Triebe durchziehend).
Zu **Melampsorella caryophyllacearum.**

2. Auf den Nadeln gewöhnlicher Triebe (Mycel nur in den Nadeln).

× Sporen orange.

* Gehäuse lang röhrenförmig, Spermogonien vorhanden. Sporen 13—21 : 10—14 μ, mit einer fast glatten Stelle.
Zu **Pucciniastrum abieti-chamaenerii.**

** Gehäuse lang röhrenförmig, Spermogonien fehlend. Sporen 16—23 : 12 16 μ, ohne glatte Stelle.
Zu **Calyptospora Goeppertiana.**

*** Gehäuse kurz röhrenförmig, Spermogonien vorhanden. Sporen 20—40 : 18—29 μ. Zu **Melampsorella symphyti.**

XX Sporen weiß, 24—33 : 14—20 μ.
Aecidium pseudocolumnare.

△△△△ Auf Picea excelsa.

1. Auf den Nadeln.
Zu **Chrysomyxa** s. auch **Aecidium coruscans.**

2. Auf den Zapfenschuppen.
* Gehäuse verhältnismäßig klein, dicht gedrängt, halbkugelig, sehr derb, fast holzig.
Zu **Thecopsora padi.**
** Gehäuse sehr groß, unregelmäßig, in der Regel zwei auf der Unterseite der Schuppen.
Aecidium conorum piceae.

§§ (s. auch §§§). Gehäuse weit hervortretend, bräunlich, mit gitterförmig oder pinselförmig zerschlitztem, weit vorragendem Saume. Sporen mit dicker, feinwarziger, brauner Membran. Auf Pomaceen.
Aecidium (Roestelia) zu **Gymnosporangium.**

§§§ Gehäuse mit weißem, wenig (mitunter gar nicht) hervortretendem, zurückgebogenem, sternförmig zerschlitztem Saume. Sporen orange oder weiß, mit farbloser, meist sehr fein und dicht warziger Membran. Auf Angiospermen (s. auch §§§§).

△ Sporen mit Promycel keimend und Sporidien bildend. In der Provinz nur auf Sempervivum-Arten . . . . **Endophyllum.**

△△ Sporen mit einfachem Keimschlauch keimend. Auf andern Pflanzen. Aecidium zu **Uromyces, Puccinia, Ochropsora** und isolierte Aecidien[1]).

§§§§ Gehäuse nicht hervortretend, unter der Epidermis verborgen bleibend, diese nur pustelförmig hebend, am Scheitel mit einem runden Loch sich öffnend. Sporen in ganz kurzen Ketten oder fast einzeln.

---

[1]) Meist ohne die Nährpflanzen oder ohne Versuche nicht unterscheidbar.

Auf Symphytum und auf Alsineen (vgl. oben α §§ 2) . . . . . . Uredo zu **Melampsorella.**

†† Lager der Sporenketten ohne Gehäuse.

§ Lager in das Substrat eingesenkt, von diesem wie von einem Gehäuse umgeben. Aecidium zu **Puccinia cirsii lanceolati** und Verwandten.

§§ Lager oberflächlich, polsterförmig vortretend.

△ Den Sporenlagern gehen Spermogonien voran. **Caeoma** (Aecidien).

1. Lager von einem Kranze kopfiger oder keulenförmiger Paraphysen umgeben. Auf Rosaceen.

Caeoma zu **Phragmidium** und **Xenodochus.**

2. Lager ohne Paraphysen.

* Auf Rubus-Arten. Caeoma zu **Gymnoconia.**

** Auf andern Pflanzen.

Caeoma zu **Melampsora.**

△△ Spermogonien werden nicht gebildet. Gleichzeitig und später treten blaß oder lebhaft orange oder rot gefärbte Teleutosporen auf.

Uredo zu **Coleosporium** und **Chrysomyxa.**

b) Sporen zweizellig (s. auch c).

α) Membran über der Gegend der Keimporen mit 1—6 kleinen hyalinen Papillen. Caeoma-Aecidien, aber keine Uredo zugehörig. Auf Rubus-Arten.

Teleutosporen von **Gymnoconia.**

β) Membran ohne Papillen oder mit je einer Papille über den Keimporen. Teleutosporen allein, oder Uredo, oder echte Aecidien, oder beides zugehörig. Mitunter einzellige Teleutosporen beigemischt.

Teleutosporen von **Puccinia.**

c) Sporen mehr als zweizellig.

α) Sporenkörper drei- bis vielzellige Ketten bildend.

§ Stiele deutlich abgesetzt, unten verdickt. Sporenmembran stark verdickt, dunkel. Keimporen 2 bis 3, in der Mitte der Seitenwand gelegen. Sporen nach der Überwinterung keimend.

Teleutosporen von **Phragmidium.**

§§ Stiele nicht deutlich abgesetzt, Sporen in dieselben übergehend. Membran bald mehr bald weniger verdickt, dunkel oder hell. Keimporen 1—2, nahe unter den Querwänden gelegen. Sporen zum Teil gleich nach der Reife keimend.

Teleutosporen von **Xenodochus.**

§§§ Stiele nicht abgesetzt. Membran farblos, in jeder Zelle nach oben dicker. Keimporen nahe unter den Querwänden. Sporen gleich nach der Reife keimend . . . . Teleutosporen von **Kuehneola.**

β) Sporenkörper rundlich, gestielt, aus drei nach Art eines Dreiecks zusammengewachsenen Zellen gebildet.

Teleutosporen von **Triphragmium.**

B. Sporenlager aus verwachsenen oder verklebten Sporenkörpern gebildet.

a) Sporenlager groß, mit Wasser stark aufquellend, aus zweizelligen Sporenkörpern gebildet, die durch eine Gallertmasse, welche aus den langen Stielen und den äußersten Schichten der Sporenmembran hervorgeht, verklebt sind. Auf Juniperus-Arten.

Teleutosporen von **Gymnosporangium.**

b) Sporenlager klein, feucht nicht merklich aufquellend, aus in Reihen abgesonderten einzelligen Sporen ohne dazwischen befindliche Gallert zusammengesetzt.

α) Sporen in einfachen oder verzweigten Reihen zu linsen- oder warzenartigen Polstern vereinigt. **Chrysomyxa.**

β) Sporen in Reihen zu zylindrischen oder haarartigen, trocken hornartigen Säulchen verwachsen, die Haaren ähnlich aus dem Substrat hervorwachsen. **Cronartium.**

II. Sporen im Gewebe eingeschlossen bleibend (von Epidermis oder Cuticula oder deren Überresten bis zur Keimung bedeckt bleibend, selten tiefer im Gewebe).

A. Sporen nicht verwachsen, durch Präparieren leicht trennbar.

a) Sporen einzellig (selten einzeln zweizellig).

Teleutosporen von **Uromyces.**

b) Sporen zweizellig (selten einzeln einzellig).

Teleutosporen von **Puccinia.**

B. Sporen verwachsen, durch Präparation nicht trennbar, mehr oder weniger entwickelte Krusten bildend, seltener mehr vereinzelt oder tiefer im Gewebe gebildet.

a) Sporen in den Interzellularräumen unter der Epidermis oder der tieferen Gewebe, oder auch zwischen den Epidermiszellen und deren Cuticula entstehend.

α) Sporen einzellig, palisadenartig zu meist dichten Krusten vereinigt. Zugehörige Uredo meist ohne Gehäuse.

§ Sporen bei der Keimung durch Querwände vierzellig werdend, jede Einzelzelle eine Sporidie bildend. Die Sporen entstehen im Herbst und keimen alsbald.

† Sporenlager frisch dunkelrot, zugehörige Uredosporen in Ketten, orangegelb.

Teleutosporen von **Coleosporium.**

†† Sporenlager blaß, zugehörige Uredosporen nicht in Ketten. Auf Sorbus-Arten, Pirus malus und Spiraea aruncus.

Teleutosporen von **Ochropsora.**

§§ Sporen einzellig bleibend, in der gewöhnlichen Weise mit vierzelligem Promycel keimend.

† Teleutosporen dunkelbraun, im Herbst entstehend, erst im Frühjahr keimend. Zugehörige Uredo mit kopfigen Paraphysen, meist ohne deutliche Peridie . . Teleutosporen von **Melampsora.**

†† Teleutosporen rotbraun, im Herbst gebildet, im Frühjahr keimend. Zugehörige Uredo ohne kopfige Paraphysen, mit charakteristischem Gehäuse. Auf Betula und Carpinus.

Teleutosporen von **Melampsoridium.**

β) Sporen durch Längswände zwei- bis vierzellig. Zugehörige Uredo mit Gehäuse.

§ Sporen einzeln im parenchymatischen Gewebe zerstreut liegend. Auf Farnen.

Teleutosporen von **Uredinopsis.**

§§ Sporen mehr oder weniger dicht zu größeren oder kleineren Krusten vereinigt, seltener teilweise ver-

einzelt, unter der Epidermis gelegen. Bei dichter Krustenbildung ist der Bau der Einzelzellen nicht zu erkennen. Farbe der Lager dunkel oder fast blaß . . . . Teleutosporen von **Pucciniastrum.**

b) Sporen im Innern der Epidermiszellen gebildet, durch Längswände zwei- bis vierzellig oder selbst bis achtzellig und gleichfalls in der Regel (samt den Epidermiszellen) zu Krusten zusammenschließend.

α) Auf Farnen lebend.

† Zugehörige Uredo mit Gehäuse.
Teleutosporen von **Milesina.**

†† Zugehörige Uredo ohne Gehäuse.
Teleutosporen von **Hyalopsora.**

β) Auf andern Pflanzen lebend.

† Sporenlager braun oder dunkelbraun, im Herbst gebildet, im Frühjahr keimend.

§ Sporenlager auf den Blättern der Nährpflanzen, zerstreute oder teilweise zusammenfließende Krusten bildend. Uredo vorhanden. .
Teleutosporen von **Thecopsora.**

§§ Sporenlager hexenbesenartig veränderte, auf das mehrfache verdickte und abnorm gestreckte Stengelteile in zusammenhängender Schicht überziehend. Uredo fehlend. Auf Vaccinium vitis idaea . . . Teleutosporen von **Calyptospora.**

†† Sporenlager blaß, im Frühjahr gebildet und alsbald keimend. Uredo mit Gehäuse. Mycel die ganze Pflanze durchziehend.
Teleutosporen von **Melampsorella.**

Tabelle zur Bestimmung der Arten mit Hilfe der Nährpflanzen. Zugleich Register der Nährpflanzen.

Abies pectinata.

1. Aecidien mit Peridie.

a) hexenbesenbildend . . **Melampsorella caryophyllacearum.**

b) nicht hexenbesenbildend.

α) Sporen orange.

αα) Peridie lang röhrenförmig.

* Spermogonien vorhanden.

Pucciniastrum abieti-chamaenerii.

** Spermogonien fehlend.

Calyptospora Goeppertiana.

ββ) Peridie kurz röhrenförmig.

Melampsorella symphyti.

β) Sporen weiß . . . . . **Aecidium pseudocolumnare.**

2. Aecidien ohne Peridie . . **Melampsora abieti-capraearum.**

Achillea clavennae . . . . **Puccinia millefolii.**

„ millefolium . . . . **Puccinia millefolii.**

„ ptarmica

α) Aecidien.

Puccinia vulpinae siehe auch **Aecidium ptarmicae.**

β) zweizellige Teleutosporen . . **Puccinia ptarmicae.**

Aconitum lycoctonum . . . . **Puccinia lycoctoni.**

Aecidium circinans.

„ napellus . . . . **Aecidium aconiti-napelli.**

Actaea spicata, Aecidium . . . . **Puccinia actaeae-agropyri.**

Adenophora-Arten . . . . **Coleosporium campanulae.**

Adenostyles . . . . **Coleosporium cacaliae.**

Adoxa moschatellina.

1. Aecidien.

a) Sporeninhalt frisch goldgelb . **Puccinia argentata.**

b) „ frisch farblos . . **Puccinia albescens.**

2. Zweizellige Teleutosporen.

a) Kleine zerstreute Lager, mit Uredo.

Puccinia albescens.

b) Ausgedehnte Lager, ohne Uredo . **Puccinia adoxae.**

Aegopodium podagraria.

a) Zweizellige Teleutosporen . . . . **Puccinia aegopodii.**

b) Aecidien ohne Peridie . . . . . . **Caeoma aegopodii.**

Aera caespitosa.

1. schwarze nackte Lager zweizelliger Teleutosporen, längliche Uredosporen mit vier äquatorialen Keimporen.

Puccinia graminis.

2. Epidermis bedeckte zweizellige Teleutosporen mit Krönchenfortsätzen am Scheitel, rundlich-ovale Uredosporen. **Puccinia coronata** (oder coronifera?).
3. Nur Uredo mit Paraphysen . . . . . . **Uredo aerae.**

Aera flexuosa.

Rundliche Uredo ohne Paraphysen. **Uredo aerae flexuosae.**

Aethusa cynapium. **Puccinia petroselini, Aecidium aethusae.**

Agrimonia eupatoria . . . . . . **Pucciniastrum agrimoniae.**

Agropyrum.

1. schwarze nackte Lager zweizelliger Teleutosporen, längliche Uredosporen mit vier äquatorialen Keimporen. **Puccinia graminis.**
2. von der Epidermis bedeckte Teleutosporenlager, Uredosporen rund mit zahlreichen oder undeutlichen Keimporen.
   a) Teleutosporen am Scheitel mit Krönchenfortsätzen. **Puccinia coronifera.**
   b) Teleutosporen am Scheitel gestutzt.
      α) Uredolager gelb, in langen Reihen geordnet. **Puccinia glumarum.**
      β) Uredolager dunkler, zerstreut angeordnet.
         Auf A. junceum . . **Puccinia agropyri juncei.**
         Auf A. repens. **Puccinia persistens, P. agropyrina.**
         Auf A. caninum. **Puccinia actaeae-agropyri, P. thulensis.**
         Auf A. glaucum . . **Puccinia clematidi-agropyri.**
         Auf A. spec. . . **Puccinia cerinthes-agropyrina.**
         Nur mittels der Aecidien sicher unterscheidbar.

Agrostemma githago . . . . **Puccinia arenariae.**

Agrostis vulgaris und alba.

1. schwarze nackte Lager zweizelliger Teleutosporen, Uredosporen länglich mit vier äquatorialen Keimporen. **Puccinia graminis.**
2. Von der Epidermis bedeckte Teleutosporen mit abgestutztem Scheitel, Uredosporen rundlich mit zahlreichen Keimporen . . . . **Puccinia agrostis.**
3. Von der Epidermis bedeckte Teleutosporen mit Krönchenfortsätzen am Scheitel . . . . . **Puccinia coronata.**

Aira s. Aera.
Alchimilla vulgaris . . . . **Uromyces alchimillae.**
Alectorolophus-Arten . . . . **Coleosporium euphrasiae.**
Allium-Arten.
1. Aecidien mit Peridie
a) auf Allium ursinum . . . **Puccinia allii-phalaridis.**
b) auf andern Arten . . . . **Puccinia porri.**
2. Aecidien ohne Peridie (Caeoma).
Melampsora allii-populina, Mel. allii-fragilis, Mel. allii-salicis albae (nur mittels der Teleutosporen unterscheidbar).
3. Uredo- und Teleutosporen.
a) Teleutosporen ganz oder überwiegend einzellig.
Uromyces ambiguus.
b) Teleutosporen überwiegend zweizellig.
α) Teleutosporen teilweise bis 80 μ lang.
Puccinia allii.
β) Teleutosporen nicht über 50 μ lang. **Puccinia porri.**
Alopecurus.
a) schwarze nackte Teleutosporenlager, längliche Uredosporen mit 4 äquatorialen Keimporen.
Puccinia graminis.
b) epidermisbedeckte Teleutosporen, runde Uredo mit zahlreichen oder undeutlichen Keimporen.
α) Teleutosporenscheitel abgestutzt.
Puccinia perplexans.
β) Teleutosporenscheitel mit Krönchenfortsätzen.
Puccinia coronifera.
Althaea rosea . . . . **Puccinia malvacearum.**
Amelanchier vulgaris, canadensis (Aecidien).
Gymnosporangium clavariiforme, Gymnosporangium amelanchieris.
Ammophila arenaria . . . . **Uredo ammophilina.**
Ammophila baltica und ? arenaria . . . . **Uredo ammophilae.**
Amygdalus communis . . . . **Puccinia pruni spinosae.**
Anchusa arvensis, Anchusa officinalis (Aecidien).
Puccinia dispersa.
Andropogon ischaemum . . . . **Puccinia Cesatii.**

Anemone-Arten.

1. Aecidien.

a) Peridie in wenige breite Lappen gespalten. Sporenmembran am unteren Ende dicker. Spermogonien auf beiden Blattseiten (Anemone ranunculoides, coronaria). **Puccinia pruni spinosae.**

b) Peridie in zahlreiche Lappen gespalten. Sporenmembran am oberen Ende dicker. Spermogonien nur oberseits (Anemone nemorosa). . **Ochropsora sorbi.**

c) auf Anemone silvestris **Aecidium anemones silvestris?**

2. Zweizellige Teleutosporen.

a) Sporen stark eingeschnürt, mit groben Warzen. Lager staubig, auf A. nemorosa . . . . **Puccinia fusca.**

b) Sporen gestreckt, wenig eingeschnürt, Membran glatt. Feste epidermisbedeckte Lager mit säulenförmigen Paraphysen . . . . **Puccinia Baryana.**

Anethum graveolens . . . . **Puccinia petroselini.**

Angelica silvestris.

1. Aecidien.

a) Peridie nicht vortretend. Außenwände kaum verdickt. Aecidien pustelförmig . . **Puccinia cari-bistortae.**

b) Peridie vortretend, umgebogen, Außenwände verdickt, Aecidien becherförmig. **Puccinia angelicae-mamillata.**

2. Zweizellige Teleutosporen.

a) Spermogonien, Uredo, Teleutosporen. **Puccinia angelicae.**

b) nur Teleutosporen . . . . . **Puccinia Karstenii.**

Anthemis tinctoria . . . . **P. Baeumleriana.**

Anthoxanthum.

1. Ovale Uredosporen mit 4 äquatorialen Keimporen ohne Paraphysen; 2-zellige Teleutosporen. **Puccinia anthoxanthi.**

2. Rundliche Uredosporen mit kopfigen Paraphysen. Teleutosporen nicht bekannt . . . . **Uredo anthoxanthina.**

Anthriscus silvestris.

a) Aec., Ur., Tel. . . . . . **Puccinia chaerophylli.**

b) nur Teleutosporen . . . . . **Puccinia Svendseni.**

Anthyllis vulneraria . . . . **Uromyces anthyllidis.**

Apera spica venti.

a) Tel. ohne Krönchenfortsätze . . **Puccinia graminis.**

b) Tel. mit Krönchenfortsätzen.

Puccinia coronata oder **coronifera.**

Apium graveolens.

a) Aecidien . . . . ? **Uromyces lineolatus.**

b) Aec., Ur., Tel. . . . . **Puccinia apii.**

Aquilegia vulgaris (Aecidium) . . . . . . **Puccinia agrostis.**

Archangelica officinalis u. and. Arten . . **Puccinia angelicae.**

Arctostaphylos uva ursi . . . . **Thecopsora sparsa.**

Arenaria serpyllifolia . . . . **Puccinia arenariae.**

Armeria vulgaris, maritima (Aec., U. u. T.) . **Uromyces armeriae.**

Aronia (siehe Amelanchier).

Arrhenatherum elatius.

a) rundliche Uredo mit Paraphysen, epidermisbedeckte zweizellige Teleutosporen mit abgestutztem Scheitel.

Puccinia arrhenatheri.

b) rundliche Uredo, epidermisbedeckte zweizellige Teleutosporen mit Kronenfortsätzen am Scheitel.

Puccinia coronifera.

c) längliche Uredo mit 4 Keimporen, nackte Teleutosporenlager . . . . **Puccinia graminis.**

Artemisia-Arten.

a) Uredo- und Teleutosporen, auf A. absinthium, vulgaris, abrotanum, dracunculus . . **Puccinia absinthii.**

b) nur Teleutosporen, sogleich keimend auf A. campestris.

Puccinia artemisiicola.

Arum maculatum

a) Aecidien mit Peridie . . . . **Puccinia ari-phalaridis.**

b) Caeoma ohne Peridie . . . . **Caeoma ari italici.**

Aruncus silvester

a) Uredo und Teleutosporen . **Ochropsora sorbi,** f. spec.

b) Aecidien . . . . **Aecidium arunci.**

Asarum europaeum . . . . **Puccinia asarina.**

Asparagus officinalis u. and. Arten (Aec. Ur., Tel.).

Puccinia asparagi.

Asperula.

1. Uredo und freie zweizellige Teleutosporen.

A. odorata . . . . . **Puccinia asperulae odoratae.**
A. cynanchica . . . **Puccinia asperulae cynanchicae.**
A. galioides . . . . **Puccinia coaetanea.**
A. tinctoria . . . . **Puccinia asperulina.**

2. Uredo mit Peridie und Teleutosporen in den Epidermiszellen . . . . **Thecopsora galii.**

3. Caeoma . . . . **Caeoma asperulae.**

Aspidium spinulosum . . . . **Milesina Kriegeriana.**
Asplenium ruta muraria . . . . **Uredo murariae.**
Asplenium septentrionale . . . . **Milesina Feurichii.**
Aster-Arten (nur Teleutosporen) . . . . . . **Puccinia asteris.**
Aster linosyris (Aec.) . . . . . . **Puccinia linosyridi-caricis.**
Aster tripolium (Aec.) . . . . **Puccinia extensicola.**
Astragalus exscapus . . . . **Uromyces Jordianus.**
Astragalus glycyphyllus, arenarius, danicus.
Uromyces euphorbiae-astragali.
Astrantia major . . . . **Puccinia astrantiae.**
Avena sativa und andere Arten.

1. schwarze nackte Lager zweizelliger Teleutosporen, längliche Uredosporen mit 4 äquatorialen Keimporen.
Puccinia graminis.

2. Zweizellige, epidermisbedeckte Teleutosporen mit Krönchenscheitel, rundlich ovale Uredo **Puccinia coronifera.**

Avena pratensis . . . . **Puccinia pratensis.**
Avena pubescens . . . . **Puccinia avenae pubescentis.**
Bellis perennis, Aecidien . . . . **Puccinia obscura.**
Berberis vulgaris. Aecidien

a) einzelne Blattflecken bildend . . **Puccinia graminis.**

b) die Blätter an Hexenbesen ganz bedeckend.
Puccinia arrhenatheri.

Berula angustifolia (Aec.) . . . . **Uromyces lineolatus.**
Beta vulgaris (Aec., Ur., Tel.) . . . . **Uromyces betae.**
Betonica officinalis . . . . **Puccinia betonicae.**
Betula nana, pubescens, verrucosa . **Melampsoridium betulinum.**
Blechnum spicant . . . . **Melampsorella blechni.**
Brachypodium pinnatum, silvaticum und andere **Puccinia Baryi.**
Borrago officinalis . . . . **Aecidium asperifolii.**

Bromus.

a) längliche Uredosporen mit 4 äquat. Keimporen, nackte Teleutosporenlager . . . . . . **Puccinia graminis.**

b) rundliche Uredo mit zahlreich. oder undeutl. Keimp. Tel. epidermisbedeckt.

α) Teleutosporenscheitel gestutzt.
P. symphyti-bromorum (bromina).

β) Teleutosporenscheitel mit Krönchenfortsätzen.
P. coronifera.

Briza

a) Teleutosporenscheitel mit Fortsätzen, Uredo rundlich.
Puccinia coronata.

b) Teleutosporenscheitel ohne Fortsätze, Uredo länglich.
Puccinia graminis.

Brunella vulgaris (Aecidium) . . **Puccinia brunellarum-moliniae.**

Bupleurum falcatum . . . . **Puccinia bupleuri falcati.**

Buxus sempervirens . . . . **Puccinia buxi.**

Cacalia . . . . **Coleosporium cacaliae.**

Calamagrostis.

a) epidermisbedeckte zweizellige Teleutosporen mit kronenartigen Membranfortsätzen am Scheitel.

α) Auf Calamagrostis lanceolata, arundinacea u. a.
Puccinia coronata.

β) Auf C. epigeios . . . . . **Puccinia coronifera.**

b) Teleutosporen am Scheitel abgestutzt.

α) Uredolager in langen Reihen, gelb, auf C. epigeios.
Puccinia glumarum.

β) Uredolager zerstreut, dunkler, auf C. epigeios, arundinacea, Halleriana . . . . **Puccinia pygmaea.**

Calamintha-Arten . . . . **Puccinia menthae.**

Caltha palustris.

a) Zweizellige, warzige, abfällige Teleutosporen ohne ausgeprägte Papille. Aecidiosporen mit abfallenden Plättchen, Uredosporen mit 2—3 Keimporen.
Puccinia Zopfii.

b) Zweizellige glatte Teleutosporen mit festem Stiel und deutlichen Papillen. Aecidiosporen ohne abfallende

Plättchen, Uredosporen mit 2 Keimporen und kahler Stelle darunter . . . . **Puccinia calthae.**

Campanula-Arten.

a) orangegelbe Uredo- und rote Teleutosporenlager mit palisadenartig verwachsenen, anfangs einzelligen Teleutosporen . . . . . **Coleosporium campanulae.**

b) rotbraune Lager loser zweizelliger Teleutosporen. **Puccinia campanulae.**

c) Aecidien . . . . **Aecidium campanulae.**

Cannabis sativa . . . . **Uredo Kriegeriana.**

Caragana . . . . **Uromyces genistae tinctoriae.**

Carduus-Arten.

a) Uredo- u. Teleutosporen . . . **Puccinia carduorum.**

b) nur zweizellige Teleutosporen **? Puccinia cnici oleracei.**

c) Aecidien . . . . **Aecidium cardui.**

Carex-Arten. Ovale Uredo mit bräunlicher Membran und zweizellige Teleutosporen . . Sammelspecies **Puccinia caricis.**
Zwei Haupttypen:

A. Uredosporen mit 3 (selten 4) äquatorialen Keimporen, Membran ganz warzig.

B. Uredosporen mit gegenüberliegenden, dem oberen Ende genäherten Keimporen, darunter je ein kahler Fleck.

C. acuta (3 Keimporen) **Puccinia (urticae-) caricis** f. **urticae acutae. Puccinia ribesii-caricis** f. **Pringsheimiana** und f. **ribis nigri-acutae.**

C. acutiformis (3 Kp.) **P. (urticae-) caricis** f. **urticae-acutiformis. P. ribesii-caricis** f. **Magnusii.**

C. alba (2 Kp.) . . . . **P. centaureae-caricis.**

C. arenaria (2 Kp.) . . . . . **P. silvatica. P. Schoeleriana.**
(? Kp.) . . . . **P. centaureae-caricis.**

C. brizoides (2 Kp.) . . . . **P. silvatica.**

C. caespitosa (3 Kp.) . . . **P. ribesii-caricis** f. **Pringsheimiana.**

C. Davalliana (? Kp.) . . . . **P. dioicae.**

C. digitata (? Kp.) . . . . **P. caricis.**

C. dioica (? Kp.) . . . . **P. dioicae.**

C. distans (? Kp.) . . . . **P. caricis.**

C. extensa (2 Kp.) . . . . **P. extensicola.**

C. ferruginea . . . . **P. urticae-caricis.**

C. flava (3 Kp.) . . . . **P. serratulae-caricis.**
(2 Kp.) . . . . **P. caricis B.**
C. filiformis (3 Kp.) . . . . **P. caricis A.**
C. Goodenoughii (3 Kp.) **P. (urticae-) caricis. P. ribesii-caricis** f. **Pringsheimiana. P. paludosa. P. uliginosa.**
C. hirta (3 Kp.) . . . . **P. (urticae-) caricis** f. **urticae-hirtae.**
C. humilis (2 Kp.) . . . . **P. linosyridi-caricis.**
C. leporina (2 Kp.) . . **P. caricis B. P. centaureae-caricis.**
C. ligerica (2 Kp.) . . . . **P. silvatica. P. Schoeleriana.**
C. limosa (3 Kp.) . . . . **P. limosae. P. karelica.**
C. montana (2 Kp.) . **P. aecidii leucanthemi. P. centaureae-caricis.**
C. muricata (3 Kp., seltener 2) . . . . **P. Opizii.**
(? Kp.) . . . . **P. centaureae-caricis.**
C. Oederi (2 Kp.) . . . . **P. caricis B.**
C. pallescens (3 Kp.) . . . . **P. urticae-caricis. P. caricis A.**
(2 Kp.) . . . . **P. silvatica.**
C. panicea (3 Kp.) . . . . **P. caricis A.**
C. paniculata (3 Kp.) . . . . . **P. ribesii-caricis** f. **ribis nigri-paniculatae.**
C. paradoxa (3 Kp.) . . . . **P. ribesii-caricis** f. **ribis nigri-paniculatae.**
C. pendula . . . . **P. urticae-caricis.**
C. pilulifera (? Kp.) . . . . **P. caricis.**
C. praecox (2 Kp.) . . . . **P. silvatica.**
C. pseudocyperus (3 Kp.) **P. urticae-caricis. P. ribesii-caricis** f. **pseudocyperi.**
C. pulicaris (? Kp.) . . . . **P. caricis.**
C. rigida (3 Kp.) . . . . **P. caricis A.**
C. riparia (3 Kp.) **P. urticae-caricis. P. ribesii-caricis** f. **Magnusii.**
C. rostrata (3 Kp.) . . . . **P. caricis A.**
C. silvatica (2 Kp.) . . . . **P. silvatica.**
C. sparsiflora s. vaginata.
C. stricta (3 Kp.) **P. ribesii-caricis** f. **Pringsheimiana** und f. **ribis nigri-acutae.**
C. supina, zahlreiche einzellige Teleutosporen . . **P. caricicola.**
C. vaginata (3 Kp.) . . . . **P. caricis A. P. urticae-caricis.**

C. vesicaria.

a) 3 Kp. Teleutosporen überwiegend zweizellig.

P. urticae-caricis f. **urticae-acutiformis.**

b) Zahlreiche einzellige Teleutosporen . **P. microsora.**

C. vulpina (2 Kp.) . . . . **P. vulpinae.**

Carlina acaulis . . . . **Puccinia carlinae.**

Carlina vulgaris . . . . **Puccinia divergens.**

Carpinus betulus . . . . **Melampsoridium carpini.**

Carum bulbocastanum.

a) Aecidien . . . . **Aecidium bunii.**

b) Aecidien und Teleutosporen . **Puccinia bulbocastani.**

Carum carvi (Aec.) . . . . **Puccinia cari-bistortae.**

Centaurea-Arten.

1. Aecidien **Puccinia centaureae-caricis**, siehe auch **Aecidium centaureae** und **Aecidium cyani.**
2. Zweizellige glatte Teleutosporen, zu festen Lagern vereinigt, ohne Uredo . . . . **Puccinia verruca.**
3. Zweizellige warzige Teleutosporen in lockeren Lagern mit Uredo.

a) Mycel der ersten Generation ganze Sprosse durchziehend. Auf Centaurea cyanus . . . . **P. cyani.**

b) Mycel nur lokalisiert. Auf anderen Arten.

α) Uredosporen mit 3 äquatorialen Keimporen, ganz warzig . . . . **P. centaureae.**

β) Uredosporen mit 2 nach oben gerückten Keimporen, darunter mit kahlem Fleck . . . . **P. jaceae.**

Centranthus calcitrapa . . . . **Puccinia commutata.**

Cerastium-Arten.

a) Zweizellige Teleutosporen in festen Polstern.

Puccinia arenariae.

b) gelbe Uredo und unter der Epidermis verborgene Teleutosporen . **Melampsorella caryophyllacearum.**

Cerinthe minor **Aecidium asperifolii**, vielleicht zu **Puccinia cerinthes-agropyrina.**

Chaerophyllum-Arten.

1. nur Teleutosporen, auf Ch. hirsutum . **Puccinia Pozzii.**
2. Teleutosporen, Uredosporen und Aecidien.

Auf Ch. aromaticum . . . . . . **Puccinia aromatica.**

Auf Ch. bulbosum . . . . **Puccinia retifera.**
Auf Ch. aureum, hirsutum u. and. **Puccinia chaerophylli.**
Chelidonium majus (Caeoma) . . . **Melampsora Magnusiana.**
Chenopodina s. Suaeda.
Chondrilla juncea . . . . **Puccinia chrondrillina.**
Chrysanthemum indicum . . . . . . **Puccinia chrysanthemi.**
Chrysanthemum parthenium . . . . . **Puccinia Heeringiana.**
Chrysanthemum leucanthemum (Aec.) . **P. aecidii leucanthemi.**
Chrysanthemum corymbosum . . . . . **Puccinia pyrethri.**
Chrysosplenium . . . . **Puccinia chrysosplenii.**
Cichorium intybus, endivia . . . . **Puccinia cichorii.**
Cicuta virosa . . . . **Puccinia cicutae.**
Cineraria palustris s. Senecio paluster.
C. Webbiana, papyracea . . . . . . **Coleosporium ? senecionis.**
Circaea alpina, intermedia, lutetiana.
a) Aecidien . . . . **Aecidium circaeae.**
b) feste Lager freier zweizelliger Teleutosporen, ohne Uredo . . . . **Puccinia circaeae.**
c) gelbliche Uredolager mit Peridie, Teleutosporen im Gewebe eingeschlossen . . . **Pucciniastrum circaeae.**

Cirsium-Arten.
a) Aecidien.
α) pustelförmig, ohne deutliche Peridie.
+ Cirsium lanceolatum **Puccinia cirsii lanceolati.**
++ Cirsium eriophorum **Puccinia cirsii eriophori.**
β) becherförmig mit Peridie. C. heterophyllum, oleraceum, palustre, rivulare, spinosissimum. **Puccinia dioicae.**
b) Zweizellige Teleutosporen in lockeren Lagern mit Uredo.
α) Cirsium arvense. Erste Generation deformierte Sprosse ganz überziehend, Spermogonien und Uredo. **Puccinia suaveolens.**
β) auf Cirsium lanceolatum, nur isolierte Lager. **Puccinia cirsii lanceolati.**
γ) auf Cirsium eriophorum, ebenso. **Puccinia cirsii eriophori.**
δ) auf andern Arten, ebenso . . . . **Puccinia cirsii.**
c) nur (zweizellige) Teleutosporen **Puccinia cnici oleracei.**

Clematis vitalba . . . . **Puccinia clematidi-agropyri.**
Clinopodium vulgare . . . . **Puccinia menthae.**
Cnidium venosum.
a) Aecidien . . . . **Aecidium selini.**
b) Uredo und Teleutosporen . . . . **Puccinia bullata.**
Colutea . . . . **Uromyces genistae tinctoriae.**
Conium maculatum . . . . **Puccinia conii.**
Convallaria majalis (Aecidien) **Puccinia smilacearum-digraphidis.**
Convolvulus arvensis, sepium . . . . . **Puccinia convolvuli.**
Coriandrium sativum . . . . **Puccinia petroselini.**
Coronilla . . . . **Uromyces anthyllidis.**
Corrigiola . . . . **Puccinia corrigiolae.**
Corydalis cava, solida . . . . **Melampsora Magnusiana.**
Crataegus monogyna, oxyacantha und and. Arten (Aecidien).
a) Seitenwände der Peridienzellen mit rundlichen Höckern. **Gymnosporangium clavariiforme.**
b) Seitenwände der Peridienzellen mit quer oder schräg verlaufenden Leisten . **Gymnosporangium confusum.**
Crepis-Arten.
1. Aecidien, Uredo- und Teleutosporen auf derselben Pflanze.
a) Aecidienmycel ganze Sprosse durchziehend. Auf Crepis tectorum und virens . . . . . **Puccinia crepidis.**
b) Aecidienmycel lokalisiert.
Auf Crepis biennis . . . . . . **Puccinia praecox.**
Auf Crepis paludosa . . . . . **Puccinia major.**
Auf anderen Arten . . . **Puccinia intybi, crepidicola, crepidis grandiflorae, blattarioidis.**
Näheres im Text.
2. Aecidien auf Crepis biennis, Uredo und Teleutosporen auf Carex. . **Puccinia silvatica** s. auch **Aecidium Rostrupii.**
Crocus . . . . **Uromyces croci.**
Cucubalus . . . . **Uromyces verruculosus.**
Cydonia vulgaris . . . . **Gymnosporangium confusum.**
Cynodon dactylon . . . **Puccinia cynodontis. Puccinia coronata. Puccinia graminis.**
Cynoglossum officinale . . . . **Aecidium asperifolii.**
Cystopteris fragilis . . . . **Hyalopsora polypodii.**
Cytisus laburnum . . . . . **Uromyces genistae tinctoriae.**

Cytisus capitatus, prostratus, hirsutus . . . **Uromyces pallidus.**

Dactylis glomerata.

1. Einzellige Teleutosporen, rundliche Uredosporen. **Uromyces dactylidis.**
2. Zweizellige Teleutosporen.
   a) Nackte Teleutosporenlager, Uredosporen länglich mit 4 Keimporen . . . . **Puccinia graminis.**
   b) Epidermisbedeckte Teleutosporenlager, Uredosporen rundlich mit zahlreichen Keimporen.
      α) gelbe Uredo in langen Reihen **Puccinia glumarum.**
      β) dunklere zerstreute Uredolager **Puccinia dactylidina.**

Daucus carota . . . . ? **Uromyces lineolatus.**

Dentaria bulbifera . . . . **Puccinia dentariae.**

Deschampsia s. Aera.

Dianthus.

1. Zweizellige Teleutosporen, ohne Uredo. **Puccinia arenariae.**
2. Einzellige Teleutosporen, mit Uredo.
   a) Tel. warzig, abfällig . . . **Uromyces caryophyllinus.**
   b) Tel. glatt, auf festen Stielen . **Uromyces inaequialtus.**

Echinops sphaerocephalus . . . . **Puccinia echinopis.**

Echium vulgare . . . . **Aecidium asperifolii.**

Elymus.

1. nackte schwarze Teleutosporenlager, längliche Uredosporen mit 4 Keimporen . . . . **Puccinia graminis.**
2. epidermisbedeckte Teleutosporenlager, Uredosporen mehr rundlich mit zahlreichen Keimporen.
   a) Teleutosporen meist dreizellig, Uredolager hellbraun, zerstreut . . . . **Puccinia elymi.**
   b) Tel. zweizellig, Uredolager gelb, in langen Reihen. **Puccinia glumarum.**

Empetrum nigrum . . . . **Chrysomyxa empetri.**

Endymion . . . . **Uromyces scillarum.**

Epilobium-Arten.

1. Aecidien.
   Auf Epil. Fleischeri . . . **Puccinia epilobii Fleischeri.**
   Auf anderen Arten. . . . **Puccinia epilobii tetragoni.**

2. Zweizellige freie Teleutosporen.
   a) Teleutosporen abfällig, feinwarzig, ohne Uredo. Auf E. roseum . . . . **Puccinia epilobii.**
   b) glatt, ohne Uredo. Auf E. Fleischeri. **Puccinia epilobii Fleischeri.**
   c) glatt, mit Uredo. Auf anderen Arten. **Puccinia epilobii tetragoni.**
   d) auf festen Stielen, nur Teleutosporen. Auf Epil. angustifolium . . . . **Puccinia gigantea.**
3. Krustenförmige subepidermale Teleutosporenlager u. Uredolager mit Peridie.
   a) Uredolager klein, Teleutosporenlager reichlich. Auf E. angustifolium und dodonaei. **Pucciniastrum abieti-chamaenerii.**
   b) Uredolager groß, blasenförmig, Teleutosporenlager spärlich. Auf anderen Arten **Pucciniastrum epilobii.**

Eriophorum . . . . **Puccinia eriophori.**
Ervum hirsutum . . . . **Uromyces ervi.**
Eryngium campestre . . . . **Aecidium eryngii.**
Euphorbia-Arten.

1. Aecidien mit Peridie, deformierte Triebe ganz bedeckend, ohne gleichzeitig auftretende andere Sporen. Auf Euphorbia cyparissias, esula . . . . . **Uromyces pisi. Uromyces striatus. Uromyces euphorbiae-astragali. Uromyces euphorbiae-corniculati.**
   Formen unbekannter Zugehörigkeit zu Teleutosporen. **Aecidium euphorbiae. Aecidium lobatum.**
2. Aecidien mit Peridie, mit einzelligen Teleutosporen auf denselben Trieben, oder mit nachfolgenden Teleutosporen. **Uromyces excavatus. Uromyces tuberculatus.**
3. Aecidien ohne Peridie (Caeoma), später Uredo und Teleutosporen (s. 4) **Melampsora helioscopiae. Melampsora euphorbiae dulcis.**
4. Uredosporen mit Paraphysen, einzellige Teleutosporen zu braunen Krusten vereinigt. Auf zahlreichen Arten. **Melampsora helioscopiae. Melampsora euphorbiae dulcis.**

5. Freie einzellige Teleutosporen, oft auf deformierten Trieben, mitunter von Aecidien oder Uredosporen begleitet. **Uromyces scutellatus. U. cristulatus. U. Winteri. U. striolatus. U. tinctoriicola. U. Kalmusii. U. excavatus. U. alpestris. U. laevis. U. tuberculatus.**

Näheres in der Übersicht zu Uromyces.

Euphrasia-Arten . . . . **Coleosporium euphrasiae.**

Evonymus europaeus, latifolius (Caeoma). **Melampsora evonymi-capraearum.**

Falcaria Rivini . . . . **Puccinia falcariae.**

Festuca-Arten.

1. Einzellige Teleutosporen, rundliche Uredosporen auf Festuca ovina . . . . . **Uromyces ranunculi-festucae.**
   Desgl. auf F. rubra . . . . **Uromyces festucae.**
2. Zweizellige Teleutosporen.
   a) Teleutosporenscheitel mit Krönchenfortsätzen, Uredosporen rundlich.
   Auf Festuca-Arten **Puccinia coronifera** oder **coronata.**
   Auf Festuca ovina, duriuscula (rubra?) **Puccinia festucae.**
   Auf Festuca silvatica . . . . **Puccinia gibberosa.**
   b) Teleutosporenscheitel ohne Fortsätze.
   α) Teleutosporenlager nackt, Uredosporen länglich. **Puccinia graminis.**
   β) Teleutosporenlager epidermisbedeckt, Uredosporen rund. Auf Festuca pseudomyurus. **Puccinia pseudomyuri.**
   S. auch . . . . **Uredo festucae.**

Ficaria verna.

1. Aecidien (nicht unterscheidbar). **Uromyces poae. Uromyces rumicis.**
2. Einzellige Teleutosporen . . . . **Uromyces ficariae.**

Frangula alnus (Aecidien) . . . . **Puccinia coronifera.**

Fritillaria . . . . **Uromyces lilii.**

Gagea-Arten . . . . **Uromyces gageae. Uromyces ornithogali. Uromyces acutatus.**

Galanthus.

a) Caeomalager . . . **Melampsora galanthi-fragilis.**

b) Zweizellige Teleutosporen . . . **Puccinia galanthi.**

Galium.

1. Aecidien.

Auf Galium aparine . . . . . . **Puccinia ambigua.**

Auf Galium mollugo, verum.

Puccinia galii, s. auch **Aecidium molluginis.**

Auf Galium uliginosum, palustre . **Puccinia deminuta.**

Auf Galium silvaticum . . . **Puccinia galii silvatici.**

2. Uredo und Teleutosporen.

a) freie zweizellige Teleutosporen.

α) hellbraune, feste polsterförmige Teleutosporenlager ohne Uredo . . . . **Puccinia valantiae.**

β) dunkle Lager, nicht polsterförmig.

\+ Auf Galium cruciata, mit Uredo, keine Aecidien bildend . . . . . . **Puccinia celakovskyana.**

\++ Auf Galium aparine, ohne Uredo, aber Aecidien bildend . . . . **Puccinia ambigua.**

\+++ Auf Galium mollugo, verum u. a., Aec., Ur., Tel. **Puccinia galii.**

\++++ Auf Galium uliginosum u. palustre, Aec., Ur., Tel. **Puccinia deminuta.**

\+++++ Auf Galium silvaticum, Aec., Ur., Tel. **Puccinia galii silvatici.**

b) Teleutosporen in den Epidermiszellen, zu Krusten verbunden. Uredo mit Peridie . . **Thecopsora galii.**

Genista . . . . **Uromyces genistae tinctoriae.**

Gentiana pneumonanthe (Aec., Ur., Tel.) . . **Puccinia gentianae.**

Geranium-Arten.

1. Aecidien.

a) Sporenmembran mit größeren abfallenden Plättchen und ungleichen Warzen.

Peridienzellen fest verbunden, Außenwände verdickt, Blattflecken nicht verdickt . . . **Puccinia polygoni amphibii. Puccinia polygoni.**

b) Sporenmembran gleichmäßig warzig.

α) Peridienzellen nicht fest verbunden, Außenwände nicht dicker, Blattflecken verdickt . . **Uromyces geranii. Uromyces Kabatianus.**

β) Außenwände sehr stark verdickt.

Aecidium Tranzschelianum.

2. Uredo und freie Teleutosporen.

a) einzellige Teleutosporen mit Uredo **Uromyces geranii. Uromyces Kabatianus.**

b) zweizellige Teleutosporen, ohne Uredo.

Puccinia geranii silvatici. Puccinia Morthieri.

Glaux maritima (Aec.) . . . . **Uromyces lineolatus.**

Glechoma hederacea **Puccinia glechomatis, Aecidium glechomae.**

Glyceria aquatica . . . . **Puccinia coronifera.**

fluitans . . . . **Puccinia coronifera** oder **coronata.**

Grammatocarpus volubilis . . . . **Cronartium asclepiadeum.**

Gymnadenia conopea (Aec.) . **Puccinia orchidearum-phalaridis.**

Gypsophila.

a) Uredo und einzellige Tel. . **Uromyces caryophyllinus.**

b) nur zweizellige Tel. . . . . . **Puccinia arenariae.**

Helianthus annuus, tuberosus und andere Arten.

Puccinia helianthi.

Helleborus . . . . **Aecidium hellebori.**

Hepatica triloba . . . . **Aecidium hepaticae.**

Heracleum sphondylium . . . . **Puccinia heraclei.**

Herniaria . . . . **Puccinia herniariae.**

Hieracium . . . . **Puccinia hieracii.**

Hierochloa.

α) Tel. ohne Fortsätze . . . **Puccinia hierochloina.**

β) Tel. mit Fortsätzen . . . **Puccinia coronata** oder **coronifera.**

Hippuris vulgaris (Aec.) . . . . **Uromyces lineolatus.**

Holcus lanatus, mollis.

a) epidermisbedeckte zweizellige Teleutosporen.

α) mit Krönchenfortsätzen am Scheitel.

Puccinia coronata. Puccinia coronifera.

β) ohne Krönchenfortsätze am Scheitel.

Puccinia holcina.

b) nackte Teleutosporenlager . . . **Puccinia graminis.**

Holosteum . . . . **Puccinia arenariae.**

Hordeum.

a) Teleutosporen zweizellig, nackte schwarze Lager bildend,

Uredosporen länglich mit 4 äquatorialen Keimporen.
Puccinia graminis.

b) Teleutosporen von der Epidermis bedeckt bleibend.

α) Uredolager zerstreut, Uredosporen rundlich mit zahlreichen Keimporen.

Auf kultivierten Sorten . . . **Puccinia simplex.**

Auf Hordeum murinum . . . **Puccinia hordei.**

β) Uredolager in langen Reihen, gelb.
Puccinia glumarum.

c) Teleutosporenscheitel mit Krönchenfortsätzen.
Puccinia ? coronata.

Hyacinthus . . . . **Uromyces scillarum.**

Hydrocharis morsus ranae . . . . . **Aecidium hydrocharidis.**

Hydrocotyle vulgaris . . . . **Puccinia hydrocotyles.**

Hypericum-Arten.

a) Caeoma und Teleutosporen **Melampsora hypericorum.**

b) Uredo mit Paraphysen . . **Uredo hyperici humifusi.**

Hypochaeris glabra, radicata . . . . **Puccinia hypochaeridis.**

Impatiens nolitangere . . . . **Puccinia argentata.**

Impatiens balsamina . . . . . . **Cronartium asclepiadeum.**

Inula salicina, Vaillantii, helenium, media. Gelbe Uredosporen, rote Krusten von Teleutosporen . . **Coleosporium inulae.**

Inula helenium, Aecidien . . . . . **Aecidium inulae helenii.**

Iris-Arten . . . . **Puccinia iridis.**

Jasione montana . . . . **Coleosporium campanulae.**

Juncus.

a) Uredo und einzellige Teleutosporen auf J. obtusiflorus.
Uromyces junci.

b) Uredo und zweizellige Tel. auf J. Gerardi und compressus . . . . **Puccinia littoralis.**

Juniperus communis und var. hibernica, J. nana.

1. Teleutosporenlager dünn und lang, zungen- oder bandförmig. Sporen langgestreckt-spindelförmig.
Gymnosporangium clavariiforme.

2. Teleutosporenlager polster- oder muschelförmig, mitunter lappig. Sporen oval. **Gymnosporangium ariae-tremelloides, mali-tremelloides, juniperinum, amelanchieris, torminali-juniperinum.**

Juniperus oxycedrus.

a) Sporenlager dünn und lang, Sporen langgestreckt.
Gymnosporangium clavariiforme.

b) Sporenlager dick und kurz, Sporen oval.
Gymnosporangium sabinae.

Juniperus sabina, virginiana. Teleutosporenlager kegelförmig oder zylindrisch, dick.

a) Obere Zelle der dickwandigsten Sporen abgerundet kegelförmig . . . . . **Gymnosporangium sabinae.**

b) Dieselbe mehr gerundet **Gymnosporangium confusum.**

Kleinia fulgens . . . . **Coleosporium.**

Kitaibelia . . . . **Puccinia malvacearum.**

Knautia arvensis, silvatica . . . . . . **Aecidium scabiosae.**

Koeleria.

a) Uredosporen mit zahlreichen (10) Keimporen, Teleutosporen zweizellig, 55—125 μ lang.
Puccinia longissima.

b) Uredosporen mit 4 äquatorialen Keimporen, Tel. zweizellig, 26—77 μ lang . . . . **Puccinia graminis.**

Lactuca muralis.

1. Aecidien.

a) pustelförmig, ohne deutliche Peridie.
Puccinia chondrillae.

b) becherförmig, mit deutlicher Peridie **Puccinia Opizii.**

2. Uredo und Teleutosporen . . . **Puccinia chondrillae.**

Lactuca scariola (Aec.) . . . . **Puccinia Opizii.**

Lactuca perennis (Aec. U. T.) . . . . **Puccinia lactucarum.**

Lamarckia aurea.

a) runde Uredo mit Paraphysen . . **Uredo lamarckiae.**

b) längliche Uredo ohne Paraphysen, und Teleutosporen.
Puccinia graminis.

Lampsana communis.

a) Aecidien . . . . **Aecidium lampsanicolum.**

b) Aecidien, Uredo, Teleutosporen **Puccinia lampsanae.**

Lappa-Arten.

a) Uredo und Teleutosporen ohne Aecidien.
Puccinia bardanae.

b) Aecidien . . . . **Puccinia silvatica.**

Larix decidua.

a) Aecidien mit Peridie . . **Melampsoridium betulinum.**

b) Aecidien ohne Peridie (Caeoma).

α) Sporenfarbe frisch tief gelborange **Melampsora larici-populina. Melampsora larici-pentandrae.**

β) Sporenfarbe frisch blaß orange **Melampsora larici-tremulae. Melampsora larici-capraearum. Melampsora larici-epitea.**

Laserpitium prutenicum . . . . **Puccinia bullata.**

Lathyrus montanus (Aec., Ur., Tel.) . . . . **Uromyces orobi.**

Lathyrus, andere Arten.

1. Aecidien . . . . **Uromyces fabae.**

2. Uredo- und Teleutosporen.

a) Teleutosporen auf festen Stielen, glatt. Auf L. palustris, vernus, niger u. a. . . **Uromyces fabae. U. orobi.**

b) Teleutosporen abfällig, warzig. Auf L. pratensis, vernus, silvester u. a. . . . . **Uromyces pisi.**

Lavatera . . . . **Puccinia malvacearum.**

Lens esculenta . . . . **Uromyces viciae craccae.**

Leontodon Arten . . . . **Puccinia leontodontis.**

Lepigonum s. Spergularia.

Leucojum aestivum (Aec.) . . . . . . **Puccinia Schmidtiana.**

Libanotis sibirica . . . . **Puccinia petroselini.**

Libanotis montana . . . . **Puccinia libanotidis.**

Ligularia . . . . **Coleosporium** spec.

Ligustrum vulgare, Aecidium . . . . . . **Puccinia obtusata.**

Caeoma . . . . **Caeoma ligustri**

Lilium-Arten . . . . **Uromyces lilii.**

Limnanthemum nymphaeoides (Aec.) . . . . **Puccinia scirpi.**

Linum catharticum, usitatissimum . . . . . **Melampsora lini.**

Listera ovata, Aecidium . . **Puccinia orchidearum-phalaridis.**

Caeoma . . . . **Melampsora orchidi-repentis.**

Lithospermum-Arten . . . . **Aecidium lithospermi.**

Loasa-Arten . . . . **Aecidium Rehderianum.**

Lobelia ocymoides . . . . **Coleosporium campanulae.**

Lolium-Arten.

a) schwarze nackte Lager zweizelliger Teleutosporen, Uredo-

sporen länglich, mit 4 äquatorialen Keimporen (L. temulentum) . . . . **Puccinia graminis.**

b) epidermisbedeckte Lager zweizelliger Teleutosporen mit Krönchenfortsätzen am Scheitel, rundliche Uredosporen. **Puccinia coronifera.**

Lonicera periclymenum, xylosteum (Aecidien). **Puccinia festucae.**

Lotus corniculatus (uliginosus?). **Uromyces euphorbiae-corniculatae.**

Lupinus-Arten . . **Uromyces renovatus. Uromyces lupinicola.**

Luzula-Arten.

a) zweizellige Teleutosporen, Uredosporen ellipsoidisch bis eiförmig. Membran stachelig, unterhalb der zwei Keimporen mit glattem Fleck . **Puccinia obscura.**

b) zweizellige Teleutosporen, Uredosporen birn- oder keulenförmig, Bestachelung und (4) Keimporen sehr schwer sichtbar . . . . . . **Puccinia oblongata.**

Lysimachia vulgaris, thyrsiflora . . . . . **Puccinia limosae.**

Lythrum salicaria . . . . **Aecidium pallidum.**

Mahonia aquifolium (Aecidien) . . . . . **Puccinia graminis.**

Majanthemum . . . . . . **Puccinia smilacearum-digraphidis.**

Malachium aquaticum.

a) blaßbraune feste Polster zweizelliger Teleutosporen, ohne Uredo . . . . **Puccinia arenariae.**

b) orangegelbe Uredolager mit Peridie, blasse Teleutosporen in den Epidermiszellen. **Melampsorella caryophyllacearum.**

Malope . . . . **Puccinia malvacearum.**

Malva, Malvastrum . . . . **Puccinia malvacearum.**

Medicago falcata, lupulina, media, sativa. Teleutosporen mit Leisten . . . . **Uromyces striatus.**

Medicago minima. Tel. mit Warzen . . **Uromyces Magnusii.**

Melampyrum cristatum, nemorosum, pratense, silvaticum.

1. Aecidien (bisher nur auf M. pratense) **Puccinia nemoralis.**
2. orangegelbe Uredolager, rote Teleutosporenkrusten. **Coleosporium melampyri.**

Melandryum album, rubrum.

1. Teleutosporen einzellig, meist nur Uredo. **Uromyces verruculosus.**

2. Teleutosporen zweizellig, Uredo fehlt **Puccinia arenariae.**

Melica nutans . . . . **P. melicae.**

Melilotus . . . . **Uromyces baeumlerianus.**

Mentha-Arten . . . . **Puccinia menthae.**

Mercurialis perennis (Caeoma) . . . . **Melampsora Rostrupii.**

Mespilus germanica (Aec.) . . . **Gymnosporangium confusum.**

Meum-Arten **Puccinia mei-mammillata. Triphragmium echinatum. Aecidium mei-mutellinae.**

Michauxia laevigata . . . . **Coleosporium campanulae.**

Milium effusum.

a) nackte Teleutosporenlager . . . **Puccinia graminis.**

b) epidermisbedeckte Teleutosporenlager **Puccinia milii.**

Moehringia trinervia.

a) Polster zweizelliger Tel. ohne Uredo. **Puccinia arenariae.**

b) orangegelbe Uredo mit Peridie und blasse Tel. in den Epidermiszellen . **Melampsorella caryophyllacearum.**

Molinia coerulea.

a) Teleutosporenscheitel gerundet. Nur durch die Aecidien unterscheidbar **Puccinia nemoralis. Puccinia brunellarum-moliniae. Puccinia moliniae.**

b) Teleutosporenscheitel mit Krönchenfortsätzen. **Puccinia coronata?**

Muscari.

a) einzellige Teleutosporen . . . **Uromyces scillarum.**

b) zweizellige Teleutosporen **Puccinia liliacearum. P. Lojkaiana.**

c) Aecidien . . . . **Aecidium muscari.**

Myosotis-Arten . **Aecidium Kabatianum. Aecidium myosotidis.**

Myrrhis odorata . . . . **Puccinia chaerophylli.**

Narcissus . . . . **Puccinia Schroeterii.**

Nemesia coerulea . . . . **Cronartium asclepiadeum.**

Nonnea pulla . . . . **Aecidium nonneae.**

Odontites s. Euphrasia.

Oenanthe aquatica, crocata, Lachenalii (Aec.) **Uromyces lineolatus.**

Onobrychis sativa, montana . . . . **Uromyces onobrychidis.**

Ononis spinosa . . . . **Uromyces ononidis.**

Orchis.

1. Aecidien mit Peridie **Puccinia orchidearum-phalaridis. (Puccinia moliniae ?).**
2. Aecidien ohne Peridie (Caeoma).
Melampsora orchidi-repentis.

Origanum vulgare.
1. Mycel lokalisiert . . . . **Puccinia menthae.**
2. Mycel ganze Sprosse durchziehend **Puccinia Rübsaameni.**

Ornithogalum.
a) einzellige Teleutosporen . . . **Uromyces ornithogali.**
b) zweizellige Teleutosporen . . **Puccinia liliacearum.**

Orobus tuberosus . . . . **Uromyces orobi.**

Oxalis corniculata, stricta u. a. (Aecidien) . **Puccinia maydis.**

Oxytropis . . . . **Uromyces euphorbiae-astragali.**

Paeonia-Arten . . . . **Cronartium asclepiadeum.**

Paris quadrifolia (Aec.) . . . **Puccinia smilacearum-digraphidis.**

Parnassia palustris (Aec.) . . . . **Puccinia uliginosa.**

Pastinaca sativa (Aec.) . . . . **Uromyces lineolatus.**

Pedicularis palustris, silvatica.
1. Aecidien . . . . **Puccinia paludosa.**
2. Uredo mit Peridie, säulen- oder fadenförmige Teleutosporenkörper . . . . . . **Cronartium asclepiadeum.**
3. Uredo ohne Peridie mit Sporen in Ketten, krustenförmige rote Teleutosporenlager . . **Coleosporium euphrasiae?**

Peltandra virginica (Spermogonien und Aecidien).
Aecidium importatum.

Petasites.
1. Aecidien . . . . **Aecidium petasitis.**
2. orangegelbe Uredolager, rote Teleutosporenkrusten.
Coleosporium petasitis.

Petroselinum sativum . . . . **Puccinia petroselini.**

Peucedanum cervaria . . . . **Puccinia athamantae.**

Peucedanum oreoselinum . . . . **Puccinia oreoselini.**

Peucedanum palustre s. Thysselinum.

Phalaris arundinacea, rundliche Uredosporen und epidermisbedeckte Teleutosporen.
a) Teleutosporen am Scheitel mit Krönchenfortsätzen.
Puccinia coronata.
b) Teleutosporen am Scheitel abgestutzt, Unterscheidung

nur nach den Aecidiennährpflanzen möglich . **Puccinia smilacearum-digraphidis. Puccinia allii-phalaridis. Puccinia Schmidtiana. Puccinia orchidearum-phalaridis. Puccinia ari-phalaridis.**

Phalaris canariensis . . . . **Puccinia graminis.**

Phaseolus multiflorus, nanus, vulgaris (Aec., Ur., Tel.). **Uromyces phaseoli.**

Phegopteris dryopteris und Robertiana. **Hyalopsora polypodii dryopteridis.**

Phegopteris polypodioides . . . . **Uredinopsis filicina.**

Phleum-Arten.

Phl. Boehmeri, asperum . . . . . **Puccinia graminis.**

Phl. Michelii, pratense . . . . **Puccinia phlei pratensis.**

Ohne Kulturversuch nicht unterscheidbar.

Phragmites communis.

1. Teleutosporen am Grunde in den Stiel verschmälert, am Scheitel dickwandig, Stiel kürzer als die Spore. Lager flach . . . . **Puccinia Magnusiana.**
2. Teleutosporen am Grunde gerundet, Stiel sehr lang. Lager stark vorgewölbt.
   a) Teleutosporen am Scheitel mit Papille, etwas verjüngt.
      α) glatt . . . . **Puccinia phragmitis.**
      β) sehr feinwarzig (kaum unterscheidbar). **Puccinia Trailii.**
   b) Teleutosporen ohne Papille, oben gerundet. **Puccinia obtusata. Puccinia isiacae.**

Phyteuma.

a) einzellige Teleutosporen . . **Uromyces phyteumatum.**
b) orangegelbe Uredo und rote Teleutosporenkrusten. **Coleosporium campanulae.**
c) Aecidien . . . . **Aecidium phyteumatis.**

Picea excelsa.

1. Aecidien.
   a) auf sämtlichen Nadeln eben hervorbrechender Triebe. **Aecidium coruscans.**
   b) auf einzelnen ausgewachsenen Nadeln.
      α) Peridienzellen mit Warzen. **Chrysomyxa rhododendri.**

β) Peridienzellen mit grubigen Vertiefungen.
Chrysomyxa ledi.

c) auf den Zapfenschuppen.

α) zahlreiche kleine Aecidien mit derber Wand.
Thecopsora areolata.

β) meist zwei sehr große unregelmäßige Aecidien.
Aecidium conorum piceae.

2. Orangefarbene polsterförmige Lager verwachsener Teleutosporen auf den Nadeln . . . . **Chrysomyxa abietis.**

Picris hieracioides . . . . **Puccinia picridis.**

Pimpinella magna, saxifraga.

a) Aec., Ur., Tel.; Tel. mit grubigen Vertiefungen.
Puccinia pimpinellae.

b) Nur Tel., ohne Vertiefungen. Auf Pimpinella magna.
Puccinia corvarensis.

Pinus cembra, strobus, lambertiana, monticola (Rindenaecidium).
Cronartium ribicola.

Pinus silvestris, montana u. a.

1. Aecidien mit blasenförmiger Peridie.

a) auf den Nadeln . . . . **Coleosporium**-Arten.
Nicht unterscheidbar.

b) auf der Rinde . . . . **Cronartium asclepiadeum.**
Peridermium pini.
Nicht oder kaum unterscheidbar.

2. Aecidien ohne Peridie (Caeoma), auf der Rinde der Sommertriebe . . . . **Melampsora pinitorqua.**

Pirola.

1. Uredolager mit Peridie, einzelne kleine Gruppen auf der Blattunterseite, Sporen einzeln abgeschnürt. Teleutosporen?
Uredo (Thecopsora?) pirolae.

2. Uredolager ohne Peridie, über die Blattunterseite gleichmäßig verteilt, Sporen in Ketten. Teleutosporen über die Blattfläche verbreitet, Polster aus seitlich vereinigten Zellketten bildend.

a) auf Pirola (Ramischia) secunda.
Chrysomyxa ramischiae.

b) auf andern Arten . . . . . **Chrysomyxa pirolae.**

Pirus communis und verwandte Arten (Aecidien).

a) auf starken Anschwellungen der Blätter. Peridie am Scheitel geschlossen bleibend, durch seitliche Längsspalten sich öffnend . . **Gymnosporangium sabinae.**

b) auf weniger starken Anschwellungen. Peridie zylindrisch, am Scheitel geöffnet, zerfasert.
Gymnosporangium clavariiforme, G. confusum.
Unterscheidung s. Crataegus.

Pirus malus.

1. Aecidien . . . . **Gymnosporangium mali-tremelloides.**
2. blasse Uredo- und Teleutosporen, letztere kleine Krusten bildend . . . . **Ochropsora sorbi.**

Pisum sativum (einzellige Teleutosporen).

a) Teleutosporenmembran warzig, am Scheitel mit Papille.
Uromyces pisi.

b) Teleutosporenmembran glatt, am Scheitel verdickt.
Uromyces fabae.

Plantago lanceolata und andere Arten (Aecidien).
Puccinia cynodontis.

Platanthera.

1. Aecidien mit Peridie. **Puccinia orchidearum-phalaridis. (? Puccinia moliniae).**
2. Aecidien ohne Peridie . . **Melampsora orchidi-repentis.**

Poa.

1. Einzellige Teleutosporen . . . . . **Uromyces poae.**
2. Zweizellige Teleutosporen.
   a) früh nackte schwarze Polster . . **Puccinia graminis.**
   b) dauernd von der Epidermis bedeckt.
      α) mit Krönchenfortsätzen am Scheitel. **P. coronata.**
      β) ohne Krönchenfortsätze am Scheitel. **Puccinia poae trivialis. P. poarum. P. persistens.**

Podospermum laciniatum . . . . . . **Puccinia podospermi.**

Polygonatum multiflorum, verticillatum (Aecidien).
Puccinia smilacearum-digraphidis.

Polygonum aviculare (Aec., Ur., Tel.) . . . **Uromyces polygoni.**

Polygonum amphibium (Ur., Tel.) . **Puccinia polygoni amphibii.**

Polygonum bistorta, viviparum.

a) Teleutosporen glatt, an Basis und Scheitel meist verjüngt . . . . **Puccinia septentrionalis.**

b) Teleutosporen mit Punktreihen oder einzelnen Wärzchen, an beiden Enden gerundet.

α) ohne Papille auf den Keimporen.

Puccinia cari-bistortae.

β) mit stark vortretender Papille. **Puccinia angelicae-mamillata. P. mei-mamillata.**

Polygonum convolvulus, dumetorum (Ur., Tel.) **Puccinia polygoni.**

Polygonum persicaria, lapathifolium, angeblich **Puccinia polygoni amphibii (??).**

Polypodium vulgare . . . . **Melampsorella Dieteliana.**

Populus-Arten. Orangegelbe Uredolager mit kopfigen Paraphysen und braunschwarze Teleutosporenkrusten.

1. Uredosporen rundlich, gleichmäßig entfernt stachelwarzig. Wesentlich auf Populus alba und P. tremula. Die Formen nur durch die Aecidien unterscheidbar **Melampsora larici-tremulae, M. pinitorqua, M. Rostrupii, M. Magnusiana.**

2. Uredosporen länglich, im oberen Viertel glatt, sonst entfernt stachelwarzig. Auf Populus nigra, canadensis, balsamifera u. a.

a) Teleutosporen auf der Blattoberseite, Uredosporen mit äquatorialer Wandverdickung.

Melampsora larici-populina.

b) Teleutosporen auf die Blattunterseite, Uredosporen ohne äquatoriale Wandverdichtung.

Melampsora allii-populina.

Potentilla.

1. Stiele der Teleutosporen deutlich abgesetzt, Keimporen in der Mitte der Seitenwand.

a) Teleutosporen fünf- bis sechszellig, mit schwach entwickelter Papille. Uredo- und Aecidiosporen mit feinen lockerstehenden Warzen. Auf verschiedenen Potentilla-Arten . . . . **Phragmidium potentillae.**

b) Teleutosporen meist vierzellig, am Scheitel rund, ohne Papille. Uredo- und Aecidiosporen mit breiten Warzen. Auf Potentilla alba und sterilis (P. fragariastrum).

Phragmidium fragariastri.

2. Stiele nicht abgesetzt, Keimporen nach oben gerückt. Teleutosporen zwei- bis siebenzellig. Auf Potentilla tormentilla, procumbens, mixta, reptans.

Xenodochus tormentillae.

Prenanthes purpurea (Aec., Ur., Tel.).

Puccinia prenanthis purpureae.

Primula.

a) einzellige Teleutosporen **Uromyces primulae. Uromyces primulae minimae.**

b) zweizellige Teleutosporen . . . **Puccinia primulae.**

Prunus.

1. Pr. cerasus. Uredo und glatte zweizellige Teleutosporen. **Puccinia cerasi.**
2. Pr. armeniaca, domestica, insititia, persica, spinosa. Uredo mit Paraphysen. Warzige, eingeschnürte, zweizellige Teleutosporen . . . . . . **Puccinia pruni spinosae.**
3. Pr. padus, virginiana. Uredolager mit Peridie, Teleutosporen in den Epidermiszellen, krustenbildend. **Thecopsora areolata.**

Pteris aquilina . . . . **Uredinopsis pteridis.**

Pulicaria dysenterica (Aecidien) . . . . . . **Uromyces junci.**

Pulmonaria montana (Aecidien) . **Puccinia symphyti-bromorum.**

Pulmonaria officinalis (Aecidien) . . . **Aecidium pulmonariae.**

Pulsatilla vulgaris, patens, pratensis.

1. Schwarzbraune Lager zweizelliger, freier Teleutosporen, ohne Uredo.
   α) Sporen pulverig, stark eingeschnürt, derbwarzig. **Puccinia pulsatillae.**
   β) Sporen epidermisbedeckt, kaum eingeschnürt, glatt. **Puccinia Baryana.**
2. Zu roten Krusten vereinigte einzellige (später vierzellig werdende) Teleutosporen und orangegelbe Uredo. **Coleosporium pulsatillae.**

Pyrethrum tanacetifolium . . . . . . **Puccinia balsamitae.**

Ranunculus-Arten.

1. Aecidien.
   Auf R. acer . . . . **Uromyces dactylidis?. Puccinia perplexans.**

Auf R. aconitifolius . . . . . **Uromyces dactylidis.**
„ „ alpestris . . . . **Uromyces dactylidis.**
„ „ auricomus . . . . **Uromyces poae.**
„ „ bulbosus . . . **Uromyces poae, U. dactylidis, U. ranunculi-festucae, Puccinia Magnusiana.**
„ „ cassubicus . . . . **Uromyces poae.**
„ „ ficaria s. Ficaria verna.
„ „ glacialis . . . . **Uromyces dactylidis.**
„ „ lanuginosus . . . . . . **Uromyces dactylidis.**
„ „ lingua . . . . . **Aecidium ranunculacearum.**
„ „ platanifolius . . . . . **Uromyces dactylidis.**
„ „ polyanthemos . . . . . **Uromyces dactylidis.**
„ „ repens . . . . **Uromyces dactylidis, U. poae, Puccinia magnusiana.**
„ „ silvaticus . . . . **Uromyces dactylidis.**
Auf anderen Arten . . . **Aecidium ranunculacearum.**

Die Formen sind morphologisch nicht unterscheidbar.

2. Teleutosporen.

Auf R. acer, alpestris, auricomus . . **Puccinia Blyttiana.**
„ R. ficaria, s. Ficaria verna.

Rhamnus cathartica u. and. Arten, nicht Rh. frangula (Aecidien). **Puccinia coronifera.**

Rheum officinale, undulatum (Aecidien) . **Puccinia phragmitis.**

Rhododendron ferrugineum, hirsutum. **Chrysomyxa rhododendri.**

Ribes-Arten.

1. Aecidien mit Peridie . . . . **Puccinia ribesii-caricis.**
2. Aecidien ohne Peridie (Caeoma).
   a) Sporenmembran sehr fein und dicht warzig. **Melampsora ribesii-viminalis, M. ribesii-auritae.**
   b) Sporenmembran mit etwas derberen Warzen. **Melampsora ribesii-purpureae.**
3. Zweizellige warzige Teleutosporen ohne Uredo. **Puccinia ribis.**
4. Uredo mit Peridie, Teleutosporen zu zylindrischen, aus der Epidermis haarartig vortretenden Säulchen vereinigt. **Cronartium ribicola.**

Rosa-Arten.

1. Aecidiosporen (Caeoma) mit locker stehenden Stacheln.

Teleutosporen 8—13zellig, 21—24 μ dick, am Scheitel verjüngt. Auf R. alpina . . **Phragmidium fusiforme.**

2. Aecidiosporen mit locker stehenden Stacheln. Teleutosporen 5—9zellig, 30—45 μ dick, am Scheitel etwas verjüngt, mit kurzer Papille. **Phragmidium subcorticium, Phr. rosae pimpinellifoliae.**
3. Aecidiosporen mit dicht stehenden groben Warzen. Uredosporen mit stark nach innen aufquellenden Keimporen. Teleutosporen 5—6zellig, 32—35 μ dick, am Scheitel gerundet und mit langer (bis 24 μ) farbloser Spitze versehen . . . . **Phragmidium tuberculatum.**

Rubus-Arten.

1. Caeomalager die ganze Unterseite mehr oder weniger deformierter Blätter bedeckend, ohne Paraphysen. Uredo fehlend. Teleutosporen zweizellig. **Gymnoconia interstitialis.**
2. Caeomalager zerstreut, mit Paraphysen. Uredo vorhanden, mit Paraphysen. Teleutosporen mehr als zweizellig, schwarzbraun, groß.
   a) Auf R. Idaeus. Teleutosporen 7—8zellig, am Scheitel mit Papille oder Spitze . . **Phragmidium rubi idaei.**
   b) Auf R. saxatilis . . . **Phragmidium rubi saxatilis.**
   c) Auf anderen Arten.
      α) Teleutosporen meist 4-zellig, am Scheitel mit stumpfer Papille, Uredo- und Aecidiosporen sehr entfernt stachelwarzig . . . . . **Phragmidium violaceum.**
      β) Teleutosporen meist 6-zellig, am Scheitel mit pfriemlicher Spitze. Uredosporen ziemlich dicht warzig, Aecidiosporen mit großen flachen Warzen. **Phragmidium rubi.**
3. Caeoma durch primäre Uredo vertreten. Uredo ohne Paraphysen, Lager über die ganze Blattunterseite verteilt, mitunter am Stengel. Teleutosporen farblos, unscheinbar, in die Stiele übergehend . . . . . **Kuehneola albida.**
4. Nur Uredo, auf Rubus arcticus . . . **Uredo arctica.**

Rumex-Arten.

1. Aecidien mit weißen Sporen. Sporenmembran mit feinen Warzen und dazwischen zerstreuten gröberen.

a) Auf R acetosa . . . . **Puccinia Trailii.**

b) Auf R. conglomeratus, crispus, hydrolapathum, obtusifolius u. a. . . . . **Puccinia phragmitis.**

2. Aecidien mit orangefarbenen Sporen, Sporenmembran gleichmäßig warzig. **Uromyces acetosae, U. polygoni?**

3. Uredosporen und einzellige Teleutosporen.

a) Teleutosporen abfällig, Membran am Scheitel nicht verdickt.

α) Teleutosporen ohne Scheitelpapille, Uredosporen dichtwarzig, mit 2—3 Keimporen. Auf R. acetosa, R. acetosella . . . . **Uromyces acetosae.**

β) Teleutosporen mit Scheitelpapille, Uredosporen entfernt warzig, mit meist 3 Keimporen. Auf anderen Rumex-Arten. . . . . **Uromyces rumicis.**

b) Teleutosporen auf festen Stielen, Membran am Scheitel stark verdickt. Uredosporen dicht warzig. Angeblich auf R. acetosella . . . . . . **Uromyces polygoni.**

4. Uredosporen und zweizellige Teleutosporen. Teleutosporen feinwarzig, abfällig, selten oder spärlich gebildet. Uredosporen entfernt warzig, mit 3 Keimporen. Auf R. acetosa, acetosella, arifolius . . . . **Puccinia acetosae.**

Sagina . . . . **Puccinia arenariae.**

Salicornia . . . . **Uromyces salicorniae.**

Salix . . . . **Melampsora**-Arten.

1. Orangefarbene einzellige Sporen in Ketten, in Lagern ohne Paraphysen (Caeoma). Auf Salix amygdalina (und pentandra) . . . . **Melampsora amygdalinae.**

2. Einzeln abgeschnürte orangefarbene Uredosporen mit Paraphysen und braune Krusten einzelliger Teleutosporen. Unterscheidung nach den Merkmalen siehe Übersicht zu **Melampsora.**

Auf Salix

acutifolia . . . . **M. larici-epitea.**

alba . . . . **M. allii-salicis albae.**

alba × fragilis . . . . **M. allii-fragilis.**

amygdalina . . . . **M. amygdalinae.**

aurita . . **M. larici-epitea, M. ribesii-epitea, M. evonymi-capraearum, M. larici-capraearum.**

capraea. **M. larici-capraearum, M. larici-epitea [M. evonymi-capraearum].**
cinerea . . . **M. larici-epitea, M. evonymi-capraearum.**
daphnoides. **M. larici-epitea** f. spec., **[M. ribesii-purpureae].**
dasyclados . . . . **M. larici-capraearum?**
fragilis. **M. allii-fragilis, M. galanthi-fragilis [amygdalinae, M. larici-pentandrae].**
fragilis × pentandra . **M. allii-fragilis, M. galanthi-fragilis, M. larici-pentandra.**
grandifolia. **M. larici-capraearum, M. ribesii-epitea** f. spec.
hastata . . . . **M. larici-epitea** f. spec.
incana . . . . . . **M. evonymi-capraearum** f. spec.
nigricans . . . . **M. larici-epitea** f. spec.
pentandra. **M. larici-pentandrae [M. amygdalinae, M. allii-fragilis, M. galanthi-fragilis].**
pruinosa . . . . **M. larici-epitea** f. spec.
purpurea . . **M. ribesii-purpureae, M. larici-epitea** f. spec.
purpurea × viminalis . . . . . . **M. ribesii-purpureae.**
repens . . . . **M. orchidi-repentis.**
reticulata . . . . **M. larici-epitea** f. spec.
retusa . . . . **M. larici-epitea** f. spec.
serpyllifolia . . . . **M. larici-epitea** f. spec.
Smithiana . . . . **M. larici-capraearum.**
viminalis . . . . . **M. larici-epitea, M. ribesii-viminalis.**

Salvia.

1. Nur Aecidien, auf S. silvestris und pratensis. **Puccinia stipina.**
2. Aecidien, Uredo- und zweizellige Teleutosporen. Auf S. verticillata . . . . **Puccinia nigrescens.**
3. Nur zweizellige Teleutosporen. Auf S. glutinosa. **Puccinia glechomatis (salviae).**

Sanguisorba.

1. Auf Sanguisorba minor und anderen Arten. Caeoma mit Paraphysen, Uredo mit Paraphysen, 2—5-zellige, am Grund gerundete, vom Stiel abgesetzte Teleutosporen. **Phragmidium sanguisorbae.**
2. Auf Sanguisorba officinalis und anderen Arten. Caeoma

mit Paraphysen, ohne Uredo, bis 22-zellige am Grunde verjüngte, in den Stiel übergehende Teleutosporen.

Xenodochus carbonarius.

Sanicula europaea (Aec., Ur., Tel.) . . . . **Puccinia saniculae.**

Saponaria, 2-zellige Teleutosporen . . . **Puccinia arenariae.**

Saponaria ocymoides, einzellige Teleutosporen.

Uromyces caryophyllinus.

Sarothamnus scoparius . . . . **Uromyces genistae-tinctoriae.**

Satureya-Arten . . . . **Puccinia menthae.**

Saxifraga.

1. Zweizellige Teleutosporen ohne Uredo. Auf S. granulata und anderen Arten . . . . . **Puccinia saxifragae.**
2. Aecidien ohne Peridie (Caeoma), später braune Teleutosporenkrusten. Uredo fehlt. Auf S. granulata. **Melampsora vernalis.**
3. Uredo mit Paraphysen und braune Teleutosporenkrusten. Caeoma unbekannt. Auf S. hirculus. **Melampsora hirculi.**

Schizanthus Grahami . . . . **Coleosporium** sp.

Scilla.

1. Einzellige Teleutosporen . . . . **Uromyces scillarum.**
2. Zweizellige Teleutosporen . . . . **Puccinia Rossiana.**

Scirpus maritimus . . . . **Uromyces lineolatus.**

Scirpus lacustris (Sc. Tabernaemontani?) . . . **Puccinia scirpi.**

Scleranthus perennis . . . . **Uromyces scleranthi.**

Scolochloa festucacea . . . . **Puccinia coronata?**

Scorzonera-Arten . . **Puccinia scorzonerae, P. scorzonericola, Aecidium scorzonerae.**

Scrophularia nodosa . . . . **Uromyces scrophulariae.**

Secale cereale.

1. Längliche Uredosporen mit 4 äquatorialen Keimporen. Nackte schwarze Lager zweizelliger Teleutosporen. **Puccinia graminis.**
2. Zerstreute rostfarbene Lager rundlicher Uredosporen mit blaßbräunlicher Membran und zahlreichen Keimporen. Epidermisbedeckte zweizellige Teleutosporen. **Puccinia dispersa.**
3. In langen Reihen angeordnete gelbe Lager rundlicher Uredosporen mit farbloser Membran und zahlreichen

Keimporen. Epidermisbedeckte zweizellige Teleutosporen . . . . **Puccinia glumarum.**

Sedum acre, boloniense (Aecidium) . . . **Puccinia longissima.**

Selinum carvifolia . . . . **Puccinia bullata.**

Sempervivum tectorum und andere Arten. Aecidiumartige Teleutosporenlager . . . . **Endophyllum sempervivi.**

Senecio.

1. Aecidien mit Peridie.
   a) Auf Senecio Fuchsii, nemorensis . **Puccinia silvatica.**
   b) Auf Senecio jacobaea, silvaticus . **Puccinia Schroeteriana** s. auch **Aecidium senecionis.**
   c) Auf Senecio paluster . . . . . **Puccinia eriophori.**
2. Aecidien ohne Peridie (Caeoma). Auf S. paluster. **Caeoma cinerariae.**
3. Aecidien und freie zweizellige Teleutosporen. Auf Senecio Fuchsii, nemorensis, sarracenicus . **Puccinia senecionis.**
4. Nur zweizellige Teleutosporen. Auf S. Fuchsii, nemorensis. **Puccinia uralensis.**
5. Uredosporen in kurzen Ketten, ohne Gehäuse. Krustenförmige rote Teleutosporenlager. Auf Senecio silvaticus, vernalis, viscosus, vulgaris und anderen. **Coleosporium senecionis.**

Serratula tinctoria.

1. Aecidien . . . . **Puccinia serratulae-caricis.**
2. Uredo- und Teleutosporen . . . **Puccinia tinctoriicola.**

Seseli-Arten.

1. Uredo- und Teleutosporen. **Puccinia petroselini, P. bullata.**
2. Aecidien . . . . **Aecidium seseli.**

Sesleria coerulea . **Puccinia sesleriae-coeruleae, P. coronifera?**

Sherardia arvensis . . . . **Thecopsora galii.**

Sida . . . . **Puccinia malvacearum.**

Silaus pratensis . . . . **Puccinia bullata.**

Silene-Arten.

1. Einzellige, abfällige Teleutosporen mit mehr oder weniger deutlichen Höckern, selten oder spärlich gebildet; entfernt warzige Uredosporen mit 3—4 Keimporen. Auf S. nutans, pendula und anderen . . . . **Uromyces verruculosus.**
2. Einzellige glatte Teleutosporen auf festen Stielen.

a) Mit Aecidien und Uredo. Uredosporen dicht warzig, mit 3 Keimporen. Auf Silene nutans, chlorantha. **Uromyces inaequialtus.**

b) Mit Aecidien, ohne Uredo. Auf Silene inflata. **Uromyces behenis.**

3. Zweizellige Teleutosporen.

a) Teleutosporen auf zarten Stielen, abfällig, ellipsoidisch; Keimporus der unteren Zelle herabgerückt. Mit Aecidien und Uredosporen. Uredosporen entfernt warzig, Keimporen 3—4. Auf Silene inflata, nutans und anderen. **Puccinia behenis.**

b) Teleutosporen auf festen Stielen, nicht abfällig, spindelförmig. Nur Teleutosporen . . **Puccinia arenariae.**

4. Aecidien.

a) Auf Silene inflata. **Uromyces behenis. Puccinia behenis.**

b) Auf Silene nutans . . . . **Uromyces inaequialtus.**

c) Auf Silene otites . . . . **Aecidium otitis.**

Sium latifolium . . . . **Uromyces lineolatus.**

Solidago virga aurea.

1. Einzellige Teleutosporen . . . . **Uromyces solidaginis.**
2. Zweizellige Teleutosporen . . . **Puccinia virgaureae.**

Sonchus arvensis, asper, oleraceus, paluster.

1. Aecidien . . **Puccinia junci** s. auch **Aecidium sonchi.**
2. Entfernt stachelwarzige, einzeln abgeschnürte Uredosporen. Epidermisbedeckte, von Paraphysen umgebene, ein- und zweizellige, freie, braune Teleutosporen. **Puccinia sonchi.**
3. Dichtwarzige, in kurzen Ketten gebildete Uredosporen. Einzellige Teleutosporen palisadenartig zu roten Krusten verwachsen . . . . **Coleosporium sonchi.**

Sorbus.

1. Aecidien.

a) Peridie zylindrisch, oben geöffnet und wenig zerschlitzt.

α) Auf Sorbus aucuparia, seltener auf S. americana, hybrida . . . **Gymnosporangium juniperinum.**

β) Auf Sorbus torminalis, latifolia. **Gymnosporangium torminali-juniperinum.**

b) Peridie zuletzt stark zerschlitzt.

α) Peridienzellen auf den Seitenwänden mit breiten Rippen, die nicht ganz bis außen reichen. Auf Sorbia aria, seltener auf S. hybrida, latifolia, chamaemespilus. **Gymnosporangium ariae-tremelloides.**

β) Peridienzellen auf den Seitenwänden mit ungleichen rundlichen Höckern. Auf Sorbus latifolia.
Gymnosporangium clavariaeforme.

γ) Peridienzellen auf den Seitenwänden mit schräg verlaufenden kurzen Leisten. Auf Sorbus torminalis.
Gymnosporangium confusum.

2. Uredo mit Paraphysenkranz; einzellige Teleutosporen, bei der Keimung vierzellig werdend, in kleinen blassen Krusten.
Auf Sorbus aria, aucuparia, torminalis. **Ochropsora sorbi.**

Specularia speculum, perfoliata . . **Coleosporium campanulae.**
Spergula, zweizellige Teleutosporen . . . **Puccinia spergulae.**
Spergularia.
1. Uredo- und einzellige Teleutosporen. **Uromyces sparsus.**
2. Nur zweizellige Teleutosporen . . **Puccinia arenariae.**

Statice limonium . . . . **Uromyces limonii.**
Stachys recta.
1. Teleutosporen auf kurzen abfälligen Stielen.
Puccinia Vossii.
2. Teleutosporen auf längeren festen Stielen. Mit Spermogonien und Uredo . . . . **Puccinia stachydis.**

Stellaria-Arten.
1. Hellbraune feste Lager zweizelliger freier Teleutosporen, ohne Uredo . . . . **Puccinia arenariae.**
2. Uredolager mit Peridie. Blasse Teleutosporen, im Innern der Epidermiszellen, gelbliche oder hell fleischfarbige Verfärbung der Blattunterseite hervorrufend.
Melampsorella caryophyllacearum.

Stipa capillata . . . . **Puccinia stipina.**
Struthiopteris germanica . . . . . **Uredinopsis struthiopteridis.**
Suaeda maritima . . . . **Uromyces chenopodii.**
Sweertia perennis . . . . **Puccinia sweertiae.**
Symphyandra-Arten . . . . **Coleosporium campanulae.**
Symphytum officinale.

1. Aecidien . . . . **Puccinia symphyti-bromorum,** s. auch **Aecidium asperifolii.**

2. Uredolager mit Peridie über die ganze Blattunterseite verteilt. Teleutosporen in den Epidermiszellen, größere Flächen der Blattunterseite weißlich bis rosa verfärbend. **Melampsorella symphyti.**

Tanacetum balsamita (Sperm., Ur., Tel.) . **Puccinia balsamitae.**

Tanacetum vulgare.

a) Uredo- und Teleutosporen . . . **Puccinia tanaceti.**

b) Aecidien . . . . **Puccinia vulpinae.**

Taraxacum officinale.

1. Nur Aecidien, diese auf orangegelben angeschwollenen Blattflecken dicht gedrängt. Sporenmembran mit feinen und gröberen Warzen und mit abfallenden Plättchen. Außenwände der Peridie dick . . . **Puccinia silvatica.**

2. Aecidien, Uredo- und Teleutosporen. Aecidien einzeln und in ganz kleinen Gruppen zerstreut, ohne Anschwellung und Fleckenbildung, Sporenmembran gleichmäßig warzig. Uredosporen spärlich, ganz warzig, mit 2 äquatorialen Keimporen. Teleutosporen kleiner und unregelmäßiger als bei der folgenden, reichlich gebildet. **Puccinia variabilis.**

3. Aecidien fehlend. Uredosporen reichlich, 2 Keimporen dem oberen Ende genähert, darunter je eine kahle Stelle. Teleutosporen spärlich, größer und regelmäßiger ellipsoidisch gerundet . . . . **Puccinia taraxaci.**

Teucrium scorodonia und andere Arten . . **Puccinia annularis.**

Thalictrum.

1. Aecidien.

Th. flavum, foetidum, minus, aquilegifolium. **Puccinia persistens.**

Th. alpinum . . . . **Puccinia septentrionalis.**

Th. minus . . . . **Puccinia elymi.**

2. Grobwarzige zweizellige Teleutosporen (Th. flavum, flexuosum, minus) . . . . **Puccinia thalictri.**

Thesium, zweizellige freie Teleutosporen, Uredo und Aecidien.

1. Teleutosporen leicht ablösbar, feinwarzig.

a) Besonders auf Th. ebracteatum. Uredo spärlich oder fast fehlend . . . . **Puccinia Passerinii.**

b) Auf Th. alpinum . . . . . **Puccinia Mougeotii.**

2. Teleutosporen auf festen Stielen, glatt. Uredo reichlicher vorhanden. Auf Th. intermedium, montanum und anderen. **Puccinia thesii.**

Thlaspi alpestre . . . . **Puccinia thlaspeos.**

Thrincia hirta . . . . . **Puccinia leontodontis** f. **thrinciae.**

Thymus serpyllum und andere Arten.

1. Aecidien . . . . **Puccinia stipina.**
2. Zweizellige Teleutosporen . . . **Puccinia caulincola.**

Thysselinum palustre.

a) Aecidien . . . . **Aecidium thysselini.**

b) Uredo- und Teleutosporen . . . **Puccinia bullata.**

Torilis nodosa . . . . ? **Uromyces lineolatus.**

Tragopogon orientalis, pratensis. Aecidien und zweizellige Teleutosporen . . . . **Puccinia tragopogonis.**

Trientalis europaea (Aec.) . . . . **Puccinia karelica.**

Trifolium-Arten. Einzellige freie Teleutosporen.

1. Teleutosporen mit vereinzelten Wärzchen oder Reihen von solchen.

a) Tel. 15—25 : 14—18 μ. Aecidien vorhanden. Uredo fehlt . . . . **Uromyces minor.**

b) Tel. 20—30 : 15—23 μ.

α) Aecidien, Uredo- und Teleutosporen auf Trifolium repens (und anderen Arten). Uredosporen mit 2, 3, seltener 4 Keimporen . **Uromyces trifolii-repentis.**

β) Uredosporen mit 4—7, meist 5 Keimporen. Aecidien selten. Auf Tr. pratense (und anderen Arten). **Uromyces trifolii.**

γ) Nur Teleutosporen. Auf Tr. repens (und anderen Arten) . . . . **Uromyces flectens.**

2. Teleutosporen über die ganze Fläche warzig. Auf Tr. minus . . . . **Uromyces Jaapianus.**
3. Teleutosporen mit Längsleisten. Uredo vorhanden. Auf Trifolium agrarium, arvense, procumbens, minus. Aecidien auf Euphorbia . . . . **Uromyces striatus.**

Trisetum flavescens . . . . **Puccinia triseti.**

Trisetum spec. . . . . **Puccinia graminis.**

Triticum.

1. Nackte schwarze Lager zweizelliger Teleutosporen, längliche Uredosporen mit 4 äquatorialen Keimporen.
Puccinia graminis.
2. Epidermisbedeckte zweizellige Teleutosporen, rundliche oder ovale Uredosporen.
   a) Uredolager zerstreut, rostbraun, Sporenmembran bräunlich . . . . **Puccinia triticina.**
   b) Uredolager in langen Längsreihen, hellgelb, Sporenmembran farblos . . . . . **Puccinia glumarum.**

Trollius europaeus.

a) Aecidien . . . . **Puccinia thulensis.**
b) Zweizellige Tel. . . . . **Puccinia trollii.**

Tunica . . . . **Uromyces caryophyllinus.**

Tussilago farfara.

1. Aecidien . . . . **Puccinia poarum.**
2. Gelbe Uredolager (Sporen in kurzen Ketten) und rote wachsartige Krusten einzelliger Teleutosporen mit farbloser Membran . . . . . **Coleosporium tussilaginis.**

Ulmaria filipendula . . . . **Triphragmium filipendulae.**

Ulmaria palustris . . . . **Triphragmium ulmariae.**

Urtica dioica, urens. Aecidien . . . **Puccinia urticae-caricis.**

Vaccinium.

1. Uredolager mit Peridie. Teleutosporen selten auftretend, in den Epidermiszellen, kleine Krusten bildend. Auf den Blättern . . . . **Thecopsora vacciniorum.**
2. Nur Teleutosporen, in den Epidermiszellen verlängerter und verdickter Stengel, diese in zusammenhängender Schicht überziehend. Nur auf V. vitis-idaea.
Calyptospora Goeppertiana.

Valeriana.

1. Einzellige Teleutosporen, Aecidien, Uredo.
Uromyces valerianae.
2. Zweizellige Teleutosporen, Aecidien, ohne Uredo.
Puccinia commutata.

Valerianella olitoria und andere . . . **Aecidium valerianellae.**

Verbena teucrioides, erinoides . . . **Cronartium asclepiadeum.**

Veronica . . . . **Puccinia veronicae. P. veronicarum.**
Vicia, einzellige Teleutosporen.
1. Teleutosporen abfällig.
a) Auf Vicia cracca, mit runden Warzen.
Uromyces Fischeri-Eduardi.
b) Auf Vicia cracca und V. tenuifolia, mit länglichen Warzen oder Leisten . . **Uromyces viciae craccae.**
c) Auf Vicia hirsuta . . . . **Uromyces Heimerlianus.**
2. Teleutosporen auf festen Stielen.
a) Auf Vicia hirsuta. Uredosporen mit 2 Keimporen.
Uromyces ervi.
b) Auf V. faba, villosa, sepium, sativa, angustifolia, lathyroides und anderen. Uredo mit 3—4 Keimporen.
Uromyces fabae.
Vinca . . . . **Puccinia vincae.**
Vincetoxicum officinale . . . . . **Cronartium asclepiadeum.**
Viola-Arten.
a) Aec., Ur., Tel., Tel. beiderseits gerundet.
Puccinia violae. P. aegra.
b) Nur Teleutosporen. Tel. beiderseits etwas verjüngt.
Puccinia Fergussoni.
Viscaria vulgaris . . . . **Uromyces cristatus.**
Wahlenbergia hederacea . . . . . **Coleosporium campanulae.**
Weingaertneria canescens . . . . **Puccinia graminis.**
Zea mays . . . . **Puccinia maydis.**

Häufig gebrauchte Abkürzungen.

Die allgemein gebräuchlichen Abkürzungen für namhafte Werke aus der älteren Literatur, z. B. Persoon, Synopsis methodica Fungorum 1801, de Candolle, Flore française 1805 und 1815 usw. sind nicht in das nachfolgende Verzeichnis aufgenommen worden.

Act. Fenn. = Acta Societatis pro fauna et flora Fennica.

Arch. Meckl. = Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.

A. S. N. = Annales des Sciences naturelles. Botanique.

Ber. D. B. G. = Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft.

Biol. = Arbeiten, welche die Entwicklungsgeschichte und Lebensweise der Pilze betreffen.

Bot. Cbl. = Botanisches Centralblatt.

Bubák, Rostp. Böhm. = Die Pilze Böhmens. I. Teil Rostpilze, im Archiv für die naturwiss. Landesdurchforschung Böhmens XIII, Nr. 5, 1908.

B. V. P. B. = Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.

B. Z. = Botanische Zeitung.

Cbl. Bakt. = Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. 2. Abteilung.

Cytol. = Arbeiten, welche das Verhalten der Zellenbestandteile (Zellkern, Befruchtung), auch anatomische Gegenstände und dergl. behandeln.

D. B. G. = Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft.

Eriksson, Getr. = Eriksson, J., und Henning, E., Die Getreideroste. Stockholm 1896.

Fischer, Entw. U. = Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz Bd. I. Bern 1898.

Fischer, Ur. Schw. = Die Uredineen der Schweiz. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. II. Bern 1904.

Fuckel, Symb. = Symbolae mycologicae. Jahrbuch des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Bd. XXII u. XXIII, 1869. Nachträge I, 1871, Bd. XXV u. XXVI; II, 1873, Bd. XXVII u. XXVIII; III, 1875, Bd. XXIX u. XXX.

H. (bei Standortsangaben) = Paul Hennings † (Berlin).

J. (bei Standortsangaben) = O. Jaap (Hamburg).

Jaap, F. s. e (mit Nummer) = Fungi selecti exsiccati.

Karsten, Myc. Fenn. = Mycologia Fennica IV in Bidrag till Kännedom of Finlands Natur och Folk. XXXI. Heft. 1879.

Klebahn, Kult. = Kulturversuche mit Rostpilzen. Berichte I bis VII: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten II, 1892—IX, 1899; VIII u. IX: Jahrbüch. f. wissensch. Botanik XXXIV, 1900 u. XXXV, 1901; X: Zeitschr. f. Pflanzenkr. XII, 1902; XI: Jahrb. der Hamburg. Wissensch. Anstalten für 1902, Hamburg 1903; XII, XIII, XIV: Z. f. Pflanzenkr. XV, 1905, XVII, 1907 u. XXII, 1912.

Klebahn, Ww. R. = Die wirtswechselnden Rostpilze. Berlin 1904.

Klotzsch, Herb. myc. (mit Nummer) = Herbarium vivum mycologicum.

Liro, Ur. Fenn. = Uredineae Fennicae. Helsingfors 1908.

Rabenh., F. eur. (mit Nummer) = Rabenhorst, Fungi europaei exsiccati, Klotzschii Herbarii vivi mycologici continuatio.

Rabenh.-Pazschke, F. e. et e. (mit Nummer) = Rabenhorst-Pazschke, Fungi europaei et extraeuropaei.

M. (bei Standortsangaben) = P. Magnus (Berlin).

Oest. B. Z. = Oesterreichische Botanische Zeitschrift.

Oudemans, Révision = Révision des champignons, tant supérieurs qu'inférieurs trouvés jusqu'à ce jour dans les Pays-Bas. Verh. K. Akad. van Wetensch. te Amsterdam 2. sect. deel 2. Amsterdam 1902.

P. (mit Seitenzahl) = Plowright, A Monograph of the British Uredineae and Ustilagineae. London 1889. Plowright, Br. Ur. = dem voraufgehenden.

Sch. (mit Seitenzahl) = Schroeter, Pilze I in Cohn, Kryptogamenflora von Schlesien 1889. Uredineen bereits 1887 erschienen.

Syd. (bei Standortsangaben) = P. Sydow (Berlin).

Syd. (mit Seitenzahl) = P. u. H. Sydow, Monographia Uredinearum. Leipzig, seit 1904. Bd. I: Puccinia, Leipzig 1904. Bd. II: Uromyces.

Syd. M. germ. (mit Nummer) = Sydow, Mycotheca germanica.

Syd. Myc. march. (mit Nummer) = Sydow, Mycotheca marchica.

Syd. Ur. (mit Nummer) = Sydow, Uredineen.

Thüm., M. univ. (mit Nummer) = v. Thümen, Mycotheca universalis.

Troms. Mus. = Tromsö Museums Aarshefte.

V. (bei Standortsangaben) = P. Vogel (Tamsel).

W. (mit Seitenzahl) = Winter, Pilze I, 1880—84 in Rabenhorst, Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Auflage.

Z. f. Pfl. (Z. f. Pflanzenkr.) = Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.

Die Vergrößerung aller Abbildungen beträgt, soweit nichts besonderes bemerkt ist, $^{618}/_{1}$.

Die Standorte sind so geordnet, daß zunächst die von Berlin und dessen nächster Umgebung kommen und die übrigen nach den Kreisen der Provinz folgen, und zwar in der Reihenfolge, wie sie in Kießlings großer Karte der Provinz Brandenburg enthalten ist.

Spezieller Teil.

Beschreibung der Familien, Gattungen und Arten mit Angabe der Fundorte.

Übersicht der Familien.

1. Teleutosporen einzeln an Stielen (die oft kurz sind) gebildet, voneinander frei oder seltener durch quellbare Gallerte verklebt, einzellig oder zwei- bis vielzellige Zellreihen, selten anders geformte Sporenkörper bildend. Promycel hervortretend.
   1. Fam. **Pucciniaceae.**
   a) Teleutosporen ein- oder zweizellig, frei voneinander. Aecidiosporen in eine (selten unvollkommen entwickelte) Pseudoperidie eingeschlossen . . . . . 1. Unterfam. **Puccinieae.**
   b) Teleutosporen zweizellig, an sehr langen Stielen, durch quellbare Gallerte zu naß stark anschwellenden Lagern verklebt. Aecidien mit stark entwickelter Pseudoperidie.
   2. Unterfam. **Gymnosporangieae.**
   c) Teleutosporen zwei- bis vielzellige, voneinander freie Ketten, selten anders geformte Sporenkörper bildend, meist mit deutlichen Stielen. Aecidiosporen in flachen freien Lagern ohne Pseudoperidie . . . . 3. Unterfam. **Phragmidieae.**
2. Teleutosporen in Ketten mit Zwischenzellen gebildet, einzellig, später frei werdend, von einer becherförmigen Pseudoperidie umschlossen. Promycel hervortretend.
   2. Fam. **Endophyllaceae.**
3. Teleutosporen in Reihen gebildet, die mitunter verzweigt sind. Reihen in sich und untereinander in Zusammenhang bleibend, vielzellige linsen- bis säulenförmige Sporenkörper bildend, die oft weit aus dem Substrat hervorragen. Promycel hervortretend. Uredosporen einzeln oder in Ketten, mitunter mit Peridie. Aecidien mit Peridie . . . 3. Fam. **Cronartiaceae.**

4. Teleutosporen palisadenartig zu krustenförmigen Lagern vereinigt, anfangs einzellig, bei der Reife vierzellig werdend, jede Zelle an einem Sterigma eine Sporidie bildend.
4. Fam. **Coleosporiaceae.**
   a) Uredosporen in Ketten mit Zwischenzellen gebildet. Aecidien mit blasenförmiger Pseudoperidie.
   1. Unterfam. **Coleosporieae.**
   b) Uredosporen einzeln an Stielen gebildet. Aecidien mit becherförmiger Pseudoperidie. 2. Unterfam. **Ochropsoreae.**
5. Teleutosporen palisadenartig zu krustenförmigen Lagern vereinigt, seltener ganz oder teilweise vereinzelt im Gewebe der Nährpflanze, einzellig oder durch Längswände mehrzellig, jede Zelle mit hervortretendem Promycel keimend. Uredosporen einzeln an Stielen, selten in kurzen Ketten, mitunter von einer Peridie eingeschlossen. Aecidien mit oder ohne Peridie.
5. Fam. **Melampsoraceae.**

I. Familie: Pucciniaceae.

Teleutosporen einzellig oder mehrzellig (in diesem Falle streng genommen aus Einzelsporen zusammengesetzte Gewebekörper bildend), stets gestielt (aber Stiele mitunter sehr kurz und oft hinfällig), meist frei voneinander, auch wenn sie im Gewebe der Nährpflanze eingeschlossen bleiben, seltener durch eine Gallertmasse vereinigt. Promycel aus der Teleutosporenzelle hervortretend. Uredosporen einzeln an Stielen.

1. Unterfamilie: Puccinieae.

Teleutosporen ein- oder zweizellig, frei voneinander. Uredosporen selten mit Paraphysen. Aecidien fast stets mit Peridie, diese in der Regel becherförmig, mit zartem weißem, meist zurückgebogenem und zerschlitztem Saume; selten Peridie fehlend oder verkümmert; in diesem Falle Aecidien ganz in das Gewebe eingesenkt. Aecidiosporen meist mit dünner, farbloser, feinwarziger Membran.

Übersicht der Gattungen.

a) Teleutosporen einzellig (ausnahmsweise auch zweizellig).
I. Uromyces.

b) Teleutosporen zweizellig (ausnahmsweise auch einzellig).
2. Puccinia.

1. Gattung: **Uromyces** Link, Observ. in Ord. plant. II, in Mag. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin VII, 28.

Name von *οὐρά*, Schweif und *μύκης*, Pilz, wegen der Gestalt der gestielten Teleutosporen.

Spermogonien meist eingesenkt, krugförmig mit kegelförmiger Mündung. Aecidien mit deutlicher Peridie. Aecidiosporen ohne deutliche Keimporen. Uredosporen einzeln auf ihren Stielen gebildet, meist mit mehreren, meist deutlichen Keimporen. Teleutosporen einzellig, einzeln auf gesonderten Stielen gebildet, mit einem meist scheitelständigen Keimporus, zu pulverigen Häufchen oder zu festen Polstern vereinigt. Sporidien einseitig abgeflacht, fast nierenförmig.

Übersicht und Bestimmungstabelle.

I. Teleutosporenlager früh nackt und pulverig werdend, Teleutosporen auf zarten Stielen, leicht abfällig. Membran gleichmäßig dick, meist mit farbloser Papille über dem scheitelständigen Keimporus.
   1. Teleutosporen auf Liliaceen.
      a) Ohne Scheitelpapille . . . . . . **1.** U. scillarum.**
      b) Mit Scheitelpapille.
         α) Teleutosporenmembran glatt . . . **2.* U. gageae.**
         β) Teleutosporenmembran mit Warzen. **3. U. ornithogali.**
         γ) Teleutosporenmembran mit Leistchen. **4.** U. lilii.**
   2. Teleutosporen auf Polygonaceen.
      a) Teleutosporen mit Scheitelpapille . . **5.* U. rumicis.**
      b) Teleutosporen ohne Scheitelpapille . . **6.* U. acetosae.**
   3. Teleutosporen auf Chenopodiaceen . . . **7.** U. betae.**
   4. Teleutosporen auf Ranunculaceen . . . **8.* U. ficariae.**
      (U. aconiti lycoctoni).
   5. Teleutosporen auf Geraniaceen . . . . **9.* U. geranii.**
      10. U. Kabatianus.**
   6. Teleutosporen und Aecidien auf Papilionaceen. Teleutosporenmembran glatt oder mit vereinzelten Wärzchen oder Wärzchenreihen.

a) Auf Phaseolus . . . . **11.** U. phaseoli.**

b) Auf Trifolium.

α) Autoeuuromyces(?) mit 4 oder mehr Keimporen an den Uredosporen . . . . **12.* U. trifolii.**

β) Autoeuuromyces mit 2—4 Keimporen an den Uredosporen . . . . **13.* U. trifolii repentis.**

γ) Microuromyces . . . . **14. U. flectens.**

δ) Uromycopsis . . . . **15.* U. minor.**

7. Teleutosporen auf Euphorbiaceen, oder Aecidien auf Euphorbiaceen und zugehörige Teleutosporen auf Papilionaceen oder Caryophyllaceen, oder morphologisch ähnliche Hemiformen auf Papilionaceen oder Caryophyllaceen. Teleutosporenmembran in verschiedener Weise dichtwarzig.

a) Teleutosporen auf Papilionaceen, Aecidien, soweit bekannt, auf Euphorbia.

α) Teleutosporen mit rundlichen Warzen.

Teleutosporen auf Pisum, Lathyrus . **16.* U. pisi.**

" " Vicia cracca. **17.* U. Fischeri-Eduardi.**

" " Vicia hirsuta (Ervum hirsutum) **U. Heimerlianus.**

" " Astragalus, Oxytropis. **18.* U. euphorbiae-astragali.**

19. U. Jordianus.

" " Anthyllis . . **20.* U. anthyllidis.**

" " Medicago minima. **21.* U. Magnusii.**

" " Melilotus albus. **21a. U. Baeumlerianus.**

" " Lupinus . . **22a. U. renovatus.**

22b. U. lupinicola.

" " Ononis . . . . **23. U. ononidis.**

" " Trifolium minus. **24*. U. Jaapianus.**

" " Genista, Cytisus, Colutea. **25.* U. genistae tinctoriae.**

" " Onobrychis. **26.** U. onobrychidis.**

" " Lotus. **27.* U. euphorbiae-corniculati.**

β) Teleutosporen mit länglichen Warzen oder Längsleisten. Teleutosporen auf Trifolium, Medicago.

28.* U. striatus.

„ „ Vicia, Lens. **29.** U. viciae craccae.**

b) „ „ Caryophyllaceen. Aecidien, soweit bekannt, auf Euphorbia.

α) Teleutosporenmembran sehr fein warzig.

30. U. caryophyllinus.**

β) „ mit größeren, flachen Warzen.

+ Auf Cucubalus, Melandryum, Silene.

31.* U. verruculosus.

++ Auf Viscaria . . . . **32.* U. cristatus.**

c) Teleutosporen auf Scleranthaceen . **33. U. scleranthi.**

d) Teleutosporen auf Euphorbiaceen. Meist auch Spermogonien, mitunter spärliche oder reichliche Uredosporen und in einigen Fällen anscheinend auch Aecidien vorhanden.

α) Teleutosporenmycel ganze Sprosse durchziehend, die Nährpflanze mehr oder weniger deformierend. Uredosporen, falls vorhanden, spärlich.

αα) Teleutosporenmembran mit mehr oder weniger deutlichen Warzen oder Leisten besetzt.

+ Mit groben, flachen, rundlichen oder verlängerten Warzen.

34.* U. scutellatus. 34a. U. cristulatus.

++ Mit großen, breit konischen, farblosen, locker gestellten Warzen . . . . **34b. U. Winteri.**

+++ Mit Längsleisten, die mitunter anastomosieren, am Scheitel mit kleinen halbkugeligen Papillen . . . . **34c. U. striolatus.**

++++ Mit kleinen, mitunter schwer sichtbaren Warzen.

○ Warzen locker gestellt.

34d. U. tinctoriicola.

○○ Warzen dicht gestellt.

† Warzen deutlich . **35.* U. Kalmusii.**

†† Warzen schwer sichtbar.

35a. U. excavatus. 35b. U. alpestris.

ββ) Teleutosporenmembran völlig glatt. **35c. U. laevis.**

β) Teleutosporenmycel lokalisiert, Aecidienmycel ganze Sprosse durchziehend . . . **36. U. tuberculatus.**

8. Teleutosporen auf Rosaceen (Alchimilla). **37.* U. alchimillae.**
9. Teleutosporen (und Aecidien) auf Primulaceen. **38.** U. primulae minimae. (U. primulae).**
10. Teleutosporen (und Aecidien) auf Plumbaginaceen.

α) Auf Armeria . . . . **39.* U. armeriae.**

β) Auf Statice limonium . . . . . . **40. U. limonii.**

11. Teleutosporen auf Campanulaceen . **41. U. phyteumatum.**
12. Teleutosporen (und Aecidien) auf Valerianaceen. **42.* U. valerianae.**

II. Teleutosporenlager früh nackt, aber nicht pulverig. Teleutosporen auf langen und festen Stielen, nicht abfällig, Membran am Scheitel meist stark verdickt, meist regelmäßig gerundet (s. auch III).

1. Heteröcisch, Teleutosporen auf Juncaceen, Aecidien auf Compositen, oder autöcisch, Teleutosporen auf Compositen, ohne Aecidien . . . **43.* U. junci. (U. solidaginis).**
2. Teleutosporen (und Aecidien) auf Polygonaceen. **44.* U. polygoni.**
3. Teleutosporen (und Aecidien) auf Chenopodiaceen.

α) Auf Suaeda maritima . . . . **45. U. chenopodii.**

β) Auf Salicornia . . . . **46. U. salicorniae.**

γ) Auf Salsola . . . . **U. salsolae.**

4. Teleutosporen (und Aecidien) auf Caryophyllaceen.

a) Auf Silene oder Dianthus.

α) Autoeuuromyces . . . . . **47.* U. inaequialtus.**

β) Uromycopsis . . . . **48.* U. behenis.**

b) Auf Spergularia . . . . **49. U. sparsus.**

5. Teleutosporen (und Aecidien) auf Papilionaceen.

a) Autoeuuromyces.

α) Uredosporen mit 3 (4) Keimporen. **50.* U. fabae** (einschließlich **U. orobi).**

β) Uredosporen meist mit 2 Keimporen. **51.* U. ervi.**

b) Leptouromyces . . . . **52. U. pallidus.**

III. Teleutosporen dauernd oder lange von der Epidermis bedeckt. Teleutosporen mit unregelmäßigem, oft abgestutztem Scheitel.

Membran am Scheitel nur wenig verdickt. Stiele fest, kurz oder von geringer Länge.

1. Teleutosporen (und Aecidien?) auf Liliaceen. **53.* U. ambiguus.**
2. Heteröcisch, Teleutosporen auf Cyperaceen (Scirpus), Aecidien auf verschiedenen Pflanzen (Umbelliferen, Hippuridaceen, Primulaceen) . . . . . . **54.* U. lineolatus.**
3. Heteröcisch, Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien auf Ranunculaceen.
   - *α*) Teleutosporen auf Dactylis . . **55.* U. dactylidis.**
   - *β*) Teleutosporen auf Poa . . . . . . **56.* U. poae.**
   - *γ*) Teleutosporen auf Festuca. **57.* U. ranunculi-festucae. U. festucae.**
4. Autöcisch, Teleutosporen und Aecidien auf Scrophulariaceen. **58.* U. scrophulariae.**

I. Teleutosporenlager früh nackt und pulverig werdend. Teleutosporen auf zarten Stielen, leicht abfällig. Membran gleichmäßig dick (am Scheitel nicht verdickt), meist mit farbloser Papille über dem scheitelständigen Keimporus.

1. Teleutosporen auf Liliaceen.

a) Teleutosporen ohne Scheitelpapille.

I. **U. scillarum** (Grev.) Winter Pilze I, 142 (1880—84). Sch. 312. P. 141. Syd. 278. Fischer, Ur. Schw. 2. — Bubák, Sitzungsb. böhm. Ges. d. W. 1902. Nr. XLVI, (17.) — Blackman and Fraser, Ann. of Bot. XX, 1906. — Uredo scillarum Greville (in Hook. Herb.) in Smith, English Flora V, 376 (1836, nicht 1826 wie Sydow angibt).

S. 222, Fig. A 1, I u. II. Teleutosporen auf Muscari racemosum von Wilmersdorf.

Micro-Uromyces. Nur Teleutosporen bekannt, im Mai bis Juli, auf Arten von Muscari, Scilla, Endymion und Hyacinthus beobachtet. Versuche über die Entwickelung und Übertragungsversuche zwischen den Nährpflanzen sind nicht ausgeführt.

Sporenlager meist zu Gruppen vereinigt, mitunter zusammenfließend, bis $^1/_2$ mm groß, rundlich oder verlängert, anfangs von

der emporgewölbten Epidermis bedeckt, später frei, dunkelbraun. Sporen kugelig bis verkehrt eiförmig, 19—30 : 13—21 μ, oft etwas ungleichseitig, am Scheitel meist regelmäßig gerundet. Membran hellbraun, gleichmäßig etwa 2 μ dick, glatt oder mit einzelnen meridional verlaufenden oder anastomosierenden Leisten versehen. Keimporus nicht sichtbar. Stiel farblos, länger als die Sporen; diese abfällig (nach Fischer u. eig. Beob.).

In den jungen Teleutosporenlagern sollen nach Juel (Bull. Soc. Myc. France 1901, 250) spärliche Uredosporen vorkommen (aus Bubák).

Auf Muscari racemosum Mill., Gärten in Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 738); auf Muscari comosum Mill., Gröbzig in Anhalt-Cöthen (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

b) Teleutosporen mit Scheitelpapille.

2.* U. gageae[1]) Beck, Verh. zool.-bot. Ges. Wien XXX, 1880, 26. — Syd. 273. — Bubák, Sitzungsber. k. böhm. Ges. d. W. 1902. Nr. XLVI, 20. Fischer, Ur. Schw. 4. — Uromyces ornithogali Lév. p. p., W. 141, Sch. 312.

S. 222, Fig. A 2. Teleutosporen auf Gagea lutea von Berlin.

Microuromyces. Nur Teleutosporen, auf Gagea lutea Schultes (und anderen Arten?), April bis Juni. Keimung vermutlich nach der Überwinterung.

Sporenlager auf beiden Blattseiten, zerstreut, rundlich oder meist in der Längsrichtung des Blattes verlängert, 1—2 mm breit, bis 4 mm lang, anfangs von der silbergrau erscheinenden Epidermis bedeckt, dann durch einen Längsspalt freiwerdend, dunkelbraun, staubig. Sporen ellipsoidisch oder oval, seltener kugelig, 25 bis 38 : 19—26 μ. Membran tief braun, glatt, 2,5—3 μ dick, oben wenig verdickt, über dem scheitelständigen Keimporus mit einer farblosen, 4—5 μ breiten, halbkugeligen Papille. Stiel farblos, zart, bis $^2/_3$ der Sporenlänge, Sporen abfällig (n. Bubák, Fischer u. eig. Beob.).

Auf Gagea lutea Schultes, Berlin: Lichtenberger Park (H.); Obbar.: Freienwalde a. O. (Sydow, Myc. march. 138, als U. ornithogali); Whav. Rathenow (Plöttner nach Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

[1]) Uromyces gageae ist von der folgenden Spezies, Uromyces ornithogali, fast nur durch das Fehlen der Warzen auf den Sporen verschieden, so daß die Möglichkeit zuzugeben ist, beide Pilze als Varietäten derselben Spezies aufzufassen.

3. U. ornithogali (Wallr.) Léveillé, Disp. méth. Uréd. 371 (1897). W. 141. Sch. 312. Syd. 272. — Bubák, Sitzungsb. k. böhm. Ges. d. W. 1902. Nr. XLVI, 21. — Erysibe rostellata ζ Ornithogali Wallroth, Fl. crypt. Germ. II, 209, (1833).

S. 222, Fig. A 3. Teleutospore auf Gagea lutea aus Rabenh., Fl. eur. 1990.

Microuromyces. Nur Teleutosporen, auf Arten von Ornithogalum und Gagea. Kulturversuche sind nicht gemacht worden. Sporenlager ziemlich groß, blasenförmig, rundlich oder verlängert, oft zusammenfließend, von der silbergrauen, bald durch Risse gesprengten Epidermis bedeckt, dunkelbraun, staubig. Sporen sehr verschieden gestaltet, kugelig, eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 29—48 : 22—29 μ, an beiden Enden abgerundet oder schwach verjüngt, dunkel kastanienbraun, dickwandig, 2—3 μ dick, warzig, am Scheitel mit einer 2—3 μ hohen hyalinen Papille; Stiel etwa $^1/_2$—$^2/_3$ der Sporenlänge erreichend. (Aus Bubák, nach Dietels Material auf Gagea saxatilis (?) von Torgau und Oberröblingen).

Bisher in der Provinz nicht nachgewiesen. — Hierher die Pilze auf Gagea lutea und G. saxatilis in Rabenhorsts Fung. eur. 1990 u. 1987. — Sydows Exsicc. Myc. march. 2022 auf Ornithogalum umbellatum ist Puccinia liliacearum!

Uromyces acutatus Fuckel (Symb. 64) auf Gagea pratensis Schult. mit Uredosporen und warzigen, mit einem Spitzchen versehenen Teleutosporen, wird von Schroeter (Pilze 309) als bei Grünberg in Schlesien vorkommend angegeben. Es ist unsicher, ob die von Fuckel beschriebenen Uredosporen wirklich dazu gehören. P. u. H. Sydow vereinigen U. acutatus mit U. Ornithogali. — Uromyces Croci Passerini in Rabenh. Fung. eur. 2078, Microuromyces auf Crocus vernus All., bisher in der Provinz nicht gefunden, könnte gelegentlich auf kultiviertem Crocus auftreten.

4. U. lilii** (Link) Fuckel, Symb. Nachtr. III, 16. — Fischer, Ur. Schw. 6. Syd. 277. — Voß, Myc. carn. I, 29 (Mitteil. Musealverein f. Krain 1889). — Bubák, Sitzungsb. k. böhm. Ges. d. W. 1902. Nr. XLVI, p. 14. — Olive, Ann. of Bot. XXII, 1908. — Caeoma lilii Link in Linn. Spec. plant. ed. VI, VI, 2, S. 8. Uromyces erythronii (DC.) Pass. W. 149. Sch. 311.

S. 222, Fig. A 4. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Teleutospore, auf Lilium candidum von Landsberg.

Uromycopsis, auf Lilium-Arten und auf Fritillaria meleagris L., im Juni. Nicht experimentell untersucht, die Zusammengehörigkeit der Aecidien mit den Teleutosporen dürfte aber aus ihrem häufig beobachteten gleichzeitigen Auftreten auf denselben Pilzflecken zur Genüge hervorgehen.

Spermogonien bis 150 μ und darüber breit, Hymenium flach, oberer Teil kegelförmig hervorragend. — Aecidien auf blassen, bräunlich umrandeten, bis 1 cm langen Flecken, wesentlich auf der Blattunterseite, oft eine Spermogoniengruppe umgebend, $^1/_2$—1 mm weit; Peridie aus der pustelförmig emporgehobenen und dann spaltförmig geöffneten Epidermis kaum hervortretend. Peridienzellen am Scheitel des noch geschlossenen Aecidiums dickwandig, die an den Seiten niedrig und dünnwandiger; Wandstärke 3—8 μ. Außenwand quergestreift, dichtwarzig, Innenwand glatt[1]). Sporen rundlich oder länglich, 20—30 : 17—24 μ. Membran 2,5—3 μ dick, schwach gelblich oder fast farblos, in der äußersten Schicht mit gleichmäßiger feiner Warzenstruktur, Warzenabstand kaum 1 μ. — Teleutosporenlager auf denselben Blattflecken, oft zwischen den Aecidien, länglich, bis 1 mm, pustelförmig, anfangs von der blasenförmig emporgehobenen Epidermis bedeckt, dann pulverig, schwarzbraun. Sporen ellipsoidisch bis fast kugelig, 30—40 : 23—29 μ, am Scheitel gerundet, an der Basis gerundet oder in den Stiel verschmälert. Membran kastanienbraun, gleichmäßig 3—3,5 μ dick, mit undeutlichen, nur trocken sichtbaren, etwas verzweigten Längsleisten oder Höckerreihen besetzt, Keimporus mit halbkugelig kegelförmiger, 4—7 μ breiter, 3—4 μ hoher farbloser Papille bedeckt. Stiel zart, oben ziemlich breit; Sporen abfällig.

Auf Lilium candidum L. in Gärten: Landsb. (Sydow, Myc. march. 3010). — Außerhalb des Gebiets: Prov. Sachsen: Tangermünde (M.); Eisleben (J. Kunze). — Auf Lilium spec. (giganteum? u. a.), Berlin: Botan. Garten (M., H.).

Der auf Erythronium dens canis L. vorkommende Uromyces erythronii (DC.) Passerini (Comm. Soc. critt. ital. II, 452,

[1]) Da bei andern Uredineen in der Regel die Innenwände der Peridienzellen warzig, die Außenwände glatt oder feiner warzig sind, ist diese den Mykologen anscheinend bisher entgangene Struktur bemerkenswert.

Aecidium erythronii de Candolle, Fl. Fr. II, 246), zu dem früher auch U. lilii gestellt wurde, ist nach Voß, Bubák und Fischer von letzterem durch mehrere Merkmale verschieden. Die Nährpflanze wird in Norddeutschland nur gelegentlich in Gärten angepflanzt.

2. Teleutosporen auf Polygonaceen.

a) Teleutosporen mit Scheitelpapille.

5.* U. rumicis (Schum.) Winter, Kr. Fl. I, 145 (1880—84). Sch. 307. Fischer, Ur. Schw. 9. Syd. 238. — Morph.: Magnus, Abh. B. V. Prov. Br. XXXVIII, 11—14; D. B. G. XIV. 1896, 132. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Biol.: Tranzschel, Travaux du Musée Bot. de l'Acad. Imp. d. Sc. St. Pétersbourg II, 1905, 71; VII, 1909, 16. — Krieg, Centr. f. Bact. 2. XV, 258. 1905. — Uredo rumicis Schumacher, Pl. Saell. II, 231. 1803. Uredo bifrons de Candolle, Fl. Fr. II, 229. Uredo rumicum de Candolle, Fl. Fr. VI, 66. Aecidium ficariae Persoon, Observ. II, 23 pro parte.

S. 222, Fig. A 5. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Rumex hydrolapathum von Triglitz.

Heteröcisch, nach Tranzschel. Aecidien auf Ficaria verna Hudson im ersten Frühjahr (vgl. Uromyces poae). Uredo- und Teleutosporen auf Rumex-Arten. Teleutosporen anscheinend überwinternd. Eine von Krieg auf Rumex acetosa beobachtete Form des Pilzes scheint eine besondere Rasse zu bilden, da ihre Uredo auf R. obtusifolius und einige andere Arten nicht übergeht.

Aecidien nicht genauer beschrieben, den zu Uromyces poae gehörenden wahrscheinlich morphologisch ähnlich. — Uredo- und Teleutosporenlager zerstreut auf beiden Blattseiten, $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm, rundlich, frühzeitig nackt und staubig. Zuerst größere, ausschließlich Uredosporen bildende, helle braune Lager, dann neben diesen oder sie kreisförmig umgebend dunkelbraune Teleutosporenlager. — Uredosporen ellipsoidisch oder rundlich, 22—29 : 19—23 μ. Membran 1,5—2 μ dick, hellbraun, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2 μ, seitlich oder unten oft teilweise kahl; 2—4, meist 3 Keimporen; nach Magnus fast ausnahmslos 3 Keimporen. — Teleutosporen 22—30 : 18—24 μ, verkehrt eiförmig, ellipsoidisch oder fast kugelig, mitunter unregelmäßig

Membran 2,5—3 μ dick, braun, glatt. Keimporus (ausnahmsweise 2) scheitelständig, von einer halbkugeligen, farblosen, ca. 7 μ breiten Papille bedeckt. Stiel farblos. Sporen abfällig (n. Fischer u. eig. Beob.).

v. Lagerheim (Tromsö Mus. Aarsh. XVII, 1894, 40) bezeichnet die Teleutosporen als „levissime tuberculatae".

Aecidien wahrscheinlich mit den Teleutosporen verbreitet, aber bisher nicht unterschieden und daher als solche in der Provinz nicht nachgewie sen Vergl. Uromyces poae.

Uredo- und Teleutosporen.

Auf Rumex hydrolapathum Huds. Berlin: Botan. Garten (H.); Niedb.: Tegel (Günther, Eichelbaum); Telt.: Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 631): Belz.: Baumgartenbrück (Bauke); Ohav.: Nauen (Mildbraedt), Pichelswerder (Kurtz); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.): Wprig.: Putlitz (J.); Fried.: Driesen (Lasch, Rabenh. F. eur. 693); Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Rumex obtusifolius L. Obbar.: Freienwalde (H.); Niedb.: Birkenwerder (H.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Rumex patientia L. Berlin: Botan. Garten (M., H., Sydow, Myc. march. 1221), Universitätsgarten (A. Braun 1858), Gr. Lichterfelde (Krause), Steglitz (Syd., U. 507).

Auf Rumex aquaticus L. Berlin: Gr. Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3610); Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Rumex maritimus L. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 2736); Niedb.: Müggelsee bei Friedrichshagen (H.).

Im Botan. Garten zu Berlin außerdem auf R. alpinus L. (3512), R. crispus L., R. dentatus L. (2737), R. Fischeri Reichb. [= crispus] (1222), R. paluster Sm. (354), R. pulcher L., R. salicifolius Weinm. (2218, auch H.), R. stenophyllus Ledeb. (1613). Vergl. Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887; Magnus, das. XXXII, 1890, XXXVI, 1894 u. XXXVIII, 1896. Die Nummern beziehen sich auf Sydows Mycotheca marchica. — 1612 (R. arifolius All.) gehört nach Magnus l. c. zu Puccinia acetosae, 2324 auf R. acetosa (Material sehr dürftig) ist ein Aecidium, vielleicht zu Pucc. Trailii.

b) Teleutosporen ohne Scheitelpapille.

6.* U. acetosae Schroeter in Rabenhorst Fung. eur. Nr. 2080 (1876, mit Diagn.); Pilze I, 304. W. 155. Syd. 241. — Morph.: Magnus, B. V. P. B. XXXVIII, 11—14. Lagerheim, Mitt. bad. bot. Verein 1888, 39. — Aecidium rumicum Persoon, Syn. 207 pp.

---

[1]) Die Uredosporen in dem Schroeterschen Exsikkat (Rabenh. F. eur. 2080) sind, wie oben angegeben, mit feinen Stacheln besetzt, nicht wie Schroeter schreibt, mit eingedrückten Punkten.

S. 222, Fig. A 6. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Rumex acetosa aus Krieger, Fung. sax. 651, III. Uredospore, IV. Teleutospore, von Triglitz.

Nach Schroeter Autoeuuromyces, auf Rumex acetosa L. und R. acetosella L., doch ist die Zugehörigkeit des Aecidiums nicht experimentell geprüft. Aecidien im Mai, Uredo- und Teleutosporen bis zum Herbst.

Spermogonien honiggelb, in kleinen Gruppen. — Aecidien in größerer Zahl ziemlich locker zu kleineren oder größeren, rundlichen oder rautenförmigen Flecken zusammengestellt. Pseudoperidien kurzzylindrisch, mit weißem, zerschlitztem Rande. Peridienzellen auf der Außenseite nach unten stark übergreifend, Außenwände stark verdickt, bis 10 μ, fein quer gestreift, Innenwände dünner, 3—4 μ dick, durch grobe Stäbchenstruktur warzig. Sporen 17—20 μ lang, 15—17 μ breit, rundlich- oder oval-polyedrisch. Membran farblos, ca. 1 μ dick, sehr fein, dicht und gleichmäßig warzig, Warzenabstand kaum 1 μ. Inhalt orangefarben (nach Schroeter u. eig. Beob.). — Uredolager auf beiden Blattseiten, auf roten Flecken, zerstreut oder kreisförmig um ein zentrales Lager angeordnet, $^1/_4$—1 mm, zimtbraun, von Epidermisresten umgeben. Sporen kugelig oder kugelig-oval, 22—25 : 19—22 μ. Membran blaßbraun, 2—2,5 μ dick, mit etwa 1—1,5 μ entfernten, ziemlich deutlich hervorragenden, kurzen Stacheln dicht besetzt und (nach Magnus) mit bald 2, bald 3 Keimporen. Inhalt orange. — Teleutosporenlager braunschwarz, zwischen den Uredolagern zerstreut oder auch ohne dieselben, klein, $^1/_4$—$^1/_2$ mm. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig, 23—35 : 19—24 μ. Membran dunkelbraun, etwa 3 μ, am Scheitel bis 4—5 μ dick, ohne Papille, mit schwer sichtbaren, wellenartigen, punktierten Linien und besonders am Scheitel eine etwas wellige Kontur zeigend, in feuchtem Medium fast glatt erscheinend, nach Lagerheim mit leistenartigen anastomosierenden Verdickungen. Keimporus scheitelständig, wenig auffällig. Stiele lang, abfällig (nach eig. Beob. ergänzt).

Aecidien von denen der Puccinia Trailii verschieden durch die (frisch) orangerote Farbe der Sporen, die feine und gleichmäßige Warzenstruktur der Sporenmenbran und durch die Gestalt der Peridienzellen (vgl. die Abbildungen).

Auf Rumex acetosa L. Telt.: Dahlem, Botan. Garten (H.), Rixdorf (Sydow, Myc. march. 3807); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein XL, 1898); Rupp.: Neu-Ruppin (Warnstorf B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (V.).

Auf R. acetosella L. Außerhalb des Gebiets: Schlesien, Muskau (Sydow, Myc. march. 3962). Nordseeinsel Röm, Kongsmark (J.).

3. Teleutosporen auf Chenopodiaceen.

7. U. betae** (Pers.) Tulasne, A. S. N. 4, II, 89. — W. 155. Sch. 303. Fischer Ur. Schw. 10. Syd. 224. — Biol.: Kühn, B. Z. 1869, 540. — Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Uredo betae Persoon, Syn. 220. — Aecidium betae Kühn, l. c. 542.

S. 222, Fig. A 7. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Beta vulgaris von Triglitz.

Autoeuuromyces auf Beta vulgaris L., B. rapa Dum., B. cicla L. und B. maritima L. Teleutosporen überwinternd; Aecidien im Frühjahr, aus Sporidien entstehend. Aecidiosporen Uredo hervorrufend (Kühn). Das aecidienbildende Mycel scheint in der Nährpflanze zu perennieren und fast das ganze Jahr hindurch Aecidien zu bilden oder die Aecidiengeneration sich wiederholt zu reproduzieren (Kühn in Rabenhorst, Fung. eur. 1393 und 1393 b).

Spermogonien in kleinen Gruppen, honiggelb, unter der Epidermis gebildet, kugelig, von ca. 150 μ Durchmesser, eingesenkt, ohne deutliche Mündungsparaphysen. — Aecidien auf rundlichen oder länglichen, gelblichen Flecken, regellos oder in kreisförmiger Anordnung, schüsselförmig, weiß. Peridienzellen außen nach unten ziemlich weit übereinandergreifend, Wände dick, äußere 7 bis 10 μ, innere 4—7 μ, Innenwände mit derber Warzenstruktur, Außenwände glatt. Sporen stumpf polyëdrisch, isodiametrisch oder länglich, 17—25 : 15—18 μ. Membran sehr dünn, kaum 1 μ, gleichmäßig sehr dicht und fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ. Inhalt orangegelb. — Uredo- und Teleusporenlager über beide Blattflächen zerstreut, oft kreisförmig um ein zentrales Lager gruppiert, $^1/_4$—1 mm, von den Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben. — Uredosporen rundlich, oval oder verkehrt eiförmig, bis 3,5 μ lang, 21—24 μ breit. Membran ca. 2,5 μ dick, blaßgelb, mit feinen, 2,5—3 μ entfernt stehenden Stachelwarzen

und mit 2 einander gegenüberliegenden Keimporen. — Teleutosporen 25—32 : 18—26 μ, kugelig bis verkehrt eiförmig. Membran blaßbraun, glatt, 2—2,5 μ dick, nach dem Scheitel zu etwas dicker. Keimporus scheitelständig, mit kleiner halbkugeliger Papille bedeckt, die genau die Breite des Porus hat (ca. 2,5 μ). Stiel kurz, farblos (n. Fischer u. eig. Beob.).

Auf Beta vulgaris L. Berlin: Botan. Garten (A. Braun, 1873, Aec.!; Magnus 1872), Schöneberg (Sydow, Myc. march. 91): Niedb.: Zwischen Birkenwerder und Lehnitz (H.), Rahnsdorf bei Müggelsee (H.): Rupp.: Neu-Ruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.): Landsb.: Tamsel (V.). Außerhalb des Gebiets: Zw. Zöbritz und Braschwitz und bei Diemitz bei Halle (Kühn in Rabenh. Fung. eur. 1393 u. 1393 b). Callies in Pommern (Sydow).

4. Teleutosporen auf Ranunculaceen.

8.* **U. ficariae** (Schum.) Léveillé, Dict. d'Hist. nat., article Urédinees, 1848, 786[1]). — Fuckel, Symb. 61. W. 141. Sch. 312. P. 140. Fischer, Ur. Schw. 13. Syd. 208. — Lagerheim, Mitteil. bad. bot. Ver. 1889, Nr. 67—68. Klebahn, Kult. XI, 38. — Sappin-Trouffy, le Botaniste V, 1896/97. Blackman and Fraser, Ann. of Bot. XX, 1906. — Uredo ficariae Schumacher. Enum. Pl. Saell. II, 1803, 232.

S. 222, Fig. A 8. I. Uredospore, II. u. III. Teleutosporen, auf Ranunculus ficaria von Bremen.

Auf Ranunculus ficaria L. (Ficaria verna Huds.). Der Pilz ist morphologisch ein Hemiuromyces, seiner Lebensweise nach aber ein Microuromyces. Die Uredosporen, welche einzeln den Teleutosporen beigemischt sind, spielen in der Entwicklung des Pilzes anscheinend kaum eine Rolle. Die Teleutosporen scheinen nach der Überwinterung zu keimen und zu infizieren, da sich an vorher gesunden Pflanzen, die mit Teleutosporen überwintert wurden, im Frühjahr Teleutosporenlager fanden (Klebahn). Aecidien werden demnach nicht gebildet.

Uredosporen spärlich in den Teleutosporenlagern, kugelig bis ellipsoidisch, 20—30 : 18—24 μ; Membran 1—1,5 μ dick, farblos oder hellbraun, mit feinen, etwa 2,5 μ voneinander entfernt stehenden Stacheln besetzt und mit gegen 3 wenig deutlichen

[1]) Das Zitat Urom. ficariae Léveillé, A. S. N. VIII, 1847, 390 ist falsch; U. ficariae ist daselbst (S. 369—376) gar nicht erwähnt; die Seitenzahl 390 kommt nicht vor.

Keimporen. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten und auf Stielen und Stengeln, zu Gruppen dicht gedrängt, oft konzentrisch um ein zentrales Lager, klein, 1/2 mm, zeitig nackt und pulverig, braun. Sporen leicht ablösbar, ellipsoidisch, mitunter gegen die Basis verschmälert, selten fast kugelig, oft etwas ungleichseitig und unregelmäßig, 25—43 : 18—28 μ; Membran glatt, hellbraun, 2,5—3,5 μ dick; Keimporus meist am Scheitel, seltener seitlich, von einer kleinen, blassen, konischen Papille bedeckt. Stiel farblos, ziemlich lang, nur ein kleines Stück an der Spore bleibend (n. Fischer u. eig. B.).

Auf Ranunculus ficaria L., überall häufig. Berlin: (A. Braun 1867), Botan. Garten (H., M., Sydow, Myc. march. 1309), Tiergarten (M.[1]); Templ.: Templin (C. Müller, Loesener, H. u. Graebener; H. u. Lindau, B. V. P. B. XXXVI, 1894); Ang.: Oderberg (Mukniz); Obbar.: Freienwalde (M.), Eberswalde (Lindau); Niedb.: Blankenburg (Hunger), Birkenwerder (H.); Telt.: Dahlem, Bot. Garten (H.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (V.); Leb.: Buckow (M.); Frankf. Buschmühle (M.), Görbitzsch (Poeverlein); Kal.: Saßleben (M.).

An dieser Stelle würde sich U. (Uromycopsis) aconiti lycoctoni (DC.) Winter anreihen, die z. B. in der Rhön (Beilstein bei Gersfeld, Sydow, Myc. germ. 556) gefunden wurde. Die Nährpflanze kommt innerhalb der Provinz nicht vor.

5. Teleutosporen auf Geraniaceen.

Formenkreis des Uromyces geranii.

9.* **U. geranii** (DC.) Otth in Wartmann u. Schenk, Schweiz. Krypt. Nr. 401. W. 160. Sch. 302. Syd. 190. — Bubák, Sitz. böhm. Ges. d. W. 1902. Nr. XLVI. Fischer, Ured. Schweiz 16. Lindroth, Bot. Notiser 1900, 244. — Biol.: Liro, Act. soc. faun. flor. Fenn. XXIX Nr. 6, 21. Bock, Centralbl. f. Bact. 2, XX, 1908. — Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Uredo geranii de Candolle, Synops. plant. 47.

S. 222. Fig. A 9. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Geranium palustre von Triglitz.

Autoeuuromyces, auf Geranium-Arten. Aecidien im Mai, nach Liro Uredo- und Teleutosporen hervorrufend; letztere wohl überwinternd. — Nach Bock geht der Pilz von G. silvaticum

[1]) Zusammen mit Aecidien, aber beide Pilze stets auf verschiedenen Stöcken.

L. über auf G. albanum Bieb., columbinum L., cristatum Stev., dissectum L., Endressi J. Gay, incisum Nutt., palustre L., phaeum L., pratense L., pusillum L., pyrenaicum L., rivulare Vill., rotundifolium L., sanguineum L., silvaticum L., villosum (? Andr.), dagegen nicht auf G. anemonaefolium L'Hérit., argenteum L., armenum Boiss., divaricatum Ehrh., gracile (Aut. ?), ibericum Cav., lancastriense Mill. (= sanguineum L.!), lucidum L., molle L., nodosum L., prostratum Cav. (= sanguineum L.!), Robertianum L., Wilfordi Maxim. Die Spezialisierung ist demnach keine sehr weitgehende; es ist aber möglich, daß die nicht infizierten Pflanzen eine andere biologische Form beherbergen.

Spermogonien in kleinen Flecken zusammenstehend, 135 bis 150 μ Dm., orange. — Aecidien auf verdickten Stellen der Blätter und Blattstiele, auf ersteren oft kreisförmig um eine Spermogoniengruppe, auf letzteren dicht und regellos angeordnet, zuerst halbkugelig-warzenförmig oder etwas verlängert, dann fast wie aufgesetzte Schalen erscheinend. Peridie am Scheitel unregelmäßig sich öffnend, mit anfangs zusammenneigenden, später etwas nach außen gekrümmten, schwach gezähnelten Rändern. Zellen nicht sehr fest verbunden, oft stark abgeplattet, außen nach unten etwas übergreifend. Außenwand dünn, 2—3 μ, fast glatt, Innenwand wenig dicker, 4—5 μ, quergestreift, im äußeren Teil mit ziemlich derber Warzenstruktur. Warzen oft zu kleinen Reihen zusammenfließend. Sporen eiförmig, ellipsoidisch, auch kugelig, fast immer polyëdrisch, 21—31 : 17—22 μ (n. eig. Mess. Länge nur bis 24 μ). Membran auf der einen Seite etwas dicker als auf der andern, bis 2 oder 2,5 μ, in der äußersten Schicht dicht und gleichmäßig feinwarzig, Warzenabstand kleiner als 1 μ. Inhalt orange. — Uredolager rundlich oder länglich, bis fast 1 mm groß, hellbraun, über die Blattunterseite zerstreut, selten kreisförmig angeordnet. Sporen vorwiegend rund, einzeln ellipsoidisch, 21—26 : 19—25 μ (eig. Mess.; nach Bubák 28—33 : 22—24, oder 22—28 μ Dm.). Membran hellbraun, ca. 2,5 μ dick, mit locker stehenden Stacheln (Abstand 2,5 μ) und einem seitlichen Keimporus, seltener mit zweien; unterhalb des Keimporus sind die Stacheln kleiner oder fehlen ganz. — Teleutosporenlager gruppenweise auf gelben oder roten Flecken, über die Blatt-

unterseite zerstreut, bis 0,5 mm groß, selten größer, pulverig. Sporen 29—36 : 19—25 μ, ellipsoidisch bis fast kugelig. Membran dunkelbraun, glatt, 2—3 μ dick, über dem scheitelständigen Keimporus eine farblose, fast halbkugelige, ca. 11 μ breite, 5 μ hohe Papille. Stiel kurz, farblos; Sporen abfällig.

Als charakteristisch für das Aecidium bezeichnet Lindroth die Hypertrophien der Blattstiele, Nerven und Blattspreiten, die geringe Fleckenbildung, die schwache Ausbildung der Peridie mit gleichmäßig dicken Wänden (nicht verdickten Außenwänden), das Zusammenfließen der Peridienwarzen zu abgebrochenen Reihen, die ellipsoidisch-eiförmige Gestalt der Aecidiosporen und deren dicke Membran, die Größe der Spermogonien (135—150 μ). Vergl. das über die Aecidien unter Pucc. polygoni amphibii Gesagte.

Auf Geranium pusillum L. Berlin: Tiergarten (M.), Schöneberger Wiesen (Sydow in Rabenh.-Pazschke 4135); Obbar.: Carlsburg bei Freienwalde a. O. (M.). Die Aecidien in Sydow, Myc. march. 603 gehören m. E. zu Puccinia polygoni oder polygoni amphibii.

Auf Geranium palustre L. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 426; H., mit Aec.), Lichterfelde (Urban), Wilmersdorf (H., Syd., H., Aec.!), Wilmersdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 602), Schöneberger Wiesen (Sydow, Myc. march. 2630); Niedb.: Lanke (A. Braun 1855); Obbar.: Freienwalde a. O. (H.), Birkenwerder, Briese (H., Aec.); Telt.: Dahlem, Botan. Garten (H.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J., mit Aec.), Sukow (J.); Wprig.: Lenzen (J.); Kal.: Alt-Döbern (G. R. Holle).

Auf Geranium silvaticum L. Berlin: Botan. Garten (H., Sydow, Myc. march. 426).

Auf Geranium molle L. Oprig.: Triglitz (nach Jaap).

Auf Geranium columbinum L. Berlin: Botan. Garten (H.); Frankfurt a. O. (Hoffmann).

Auf Geranium pratense L. Berlin: Botan. Garten (M., Sydow, Myc. march. 3608); Telt.: Dahlem (M.); Leb.: Fürstenwalde (M.).

10. U. Kabatianus** Bubák, Sitzungsb. k. böhm. Ges. d. W. 1902 (XLVI, S. 1). — Fischer, Ur. Schw. 18. Syd. 194. — U. geranii pp.

S. 222, Fig. A 10. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Geranium pyrenaicum von Berlin.

Autoeuuromyces, auf Geranium pyrenaicum L., jedoch nicht experimentell untersucht.

„Spermogonien und Aecidien auf rundlichen, gelblichen Flecken. Spermogonien spärlich, groß, honiggelb, später dunkler, in der Mitte der Flecken auf beiden Blattseiten. Aecidien auf der Blattunterseite, rundliche Gruppen bildend, welche aus wenigen dichtgedrängten Pseudoperidien bestehen; dieselben mit der Basis eingesenkt, halbkugelig, später löcherförmig geöffnet. Pseudoperidienzellen gleichmäßig verdickt. Aecidiosporen abgerundet oder polygonal und zwar eiförmig, ellipsoidisch oder oblong, orangegelb, 24—33 μ lang, 18—26,4 μ breit, mit gelblicher, dicht- und feinwarziger Membran. — Uredosporenlager auf der Blattunterseite auf gelben Flecken, kreisförmig gruppiert, selten zerstreut, chokoladenbraun, staubig; Uredosporen kugelig oder seltener eiförmig, 22—26,5 μ im Durchmesser, mit brauner, zerstreut stacheliger Membran. — Teleutosporenlager auf gelben oder karminroten Flecken auf der unteren Blattfläche, ziemlich groß, mit dünner, silberglänzender Membran bedeckt, gewöhnlich kreisförmig gruppiert, bald zusammenfließend, braun, staubig; Teleutosporen eiförmig, ellipsoidisch oder sehr oft länglich, 33—44 μ lang, 15.4—26,4 μ breit, hellbraun, glatt, am Scheitel mit einer ziemlich hohen hyalinen, kegelförmigen Papille. Stiel kurz und hyalin, leicht abreißend" (wörtl. nach Bubák).

Pilze auf Geranium pyrenaicum L. haben mir von folgenden Stellen vorgelegen: Berlin, Bot. Garten (H.), Bollersdorfer Höhen (M.), Charlottenburg, Schloßgarten (Müllenhoff), Buckow (Magnus), Marburg (Giesenhagen), Weimar, Straße nach Ettersburg (M.). Das von mir genauer untersuchte Material aus dem Berliner Bot. Garten ist durch die auffällig großen (1—2 μ) teilweise zu Halbkreisen angeordneten oder zusammenfließenden, braunen, Uredo- und Teleutosporen enthaltenden Lager, sowie die etwas mehr länglichen Teleutosporen von den als U. geranii bestimmten Pilzen verschieden und dürfte dem U. Kabatianus entsprechen (Uredosporen 25—29 : 19—25 μ, Membran 2—2,5 μ dick, Warzenabstand 3 μ; Teleutosporen 28—40 : 17—25 μ; Membran 2 μ dick, Papille 8—9 μ breit, 4—5 μ hoch). Ob es aber gerechtfertigt ist, U. Kabatianus als „Spezies" anzusehen, erscheint mir noch zweifelhaft; ich wäre eher geneigt, denselben als eine Varietät zu betrachten. Bock (Cbl. Bact. 2, XX, 1908) findet die Unterschiede

(kreisförmige Anordnung der Lager, längliche Teleutosporen, stärker gewölbte Papille und dünnere Membran derselben) so ausgeprägt, daß er die Verschiedenheit für möglich hält, obgleich bei seinen Versuchen U. geranii von G. silvaticum auf G. pyrenaicum überging; aber er äußert sich nicht über den dem Pilze im System zu gebenden Rang. Nach P. u. H. Sydow (195) soll J. Lind U. Kabatianus von Geranium pyrenaicum auf Geranium molle und pusillum übertragen haben.

6. Teleutosporen und Aecidien auf Papilionaceen.

Teleutosporenmembran glatt oder mit vereinzelten Wärzchen oder Wärzchenreihen.

α) Auf Phaseolus.

II. U. phaseoli** (Pers.) Winter, Pilze I, 157. — Plowright, Br. Ur. 122. — Biol.: de Bary, A. S. N. 4, XX, 1863, 80. Flora 1863, 177. — Uredo appendiculata *α* U. phaseoli Persoon, Observ. mycol. I, 1796, 17; Syn. 1801, 221. — U. appendiculatus Link, Observ. II, 28, in Magaz. Ges. naturf. Freunde Berlin VII, 1816 p. p. Léveillé, A. S. N. 3. VIII, 1847, 371 p. p.; Nährpflanzen nicht genannt!; Dict. d'Hist. nat., art. Uredinées 1848, 786. Sch. 302. Syd. 120. Fischer, Ur. Schw. 19. — Aecidium phaseolorum Wallroth, Fl. Crypt. 256. U. phaseolorum DC. in Tulasne A. S. N. 8 s. II, 1854, 88; de Bary daselbst 1863, 80. — Hierher wohl auch Uredo leguminum Desmazières, A. S. N. 2, X, 1838, 310 (ad legum. Phaseolorum).

S. 222, Fig. A 11. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. u. V. Teleutosporen, auf Phaseolus vulgaris von Triglitz.

Autoeuuromyces. Aecidien, Uredo- und Teleutosporen auf Phaseolus-Arten. Zusammenhang von de Bary nachgewiesen, Entwicklung aber nicht näher beschrieben. Teleutosporen wohl überwinternd. Aecidien erscheinen mitunter noch im Herbst, zusammen mit Uredo- und Teleutosporen.

Spermogonien oberseits, kugelig, eingesenkt, 100—140 μ groß, mit hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf der Blattunterseite, in Gruppen auf hellen Flecken, oft in kreisförmiger Anordnung, weiß, Peridie nach außen gebogen, zerschlitzt, weiß. Peridienzellen stark von außen nach innen zusammengedrückt, Außenwand 3—5 μ dick, Innenwand wenig

dünner, beide Wände warzig, Innenwand mit derberen Warzen. Sporen stumpf polyedrisch, ellipsoidisch oder eiförmig, oft stark verlängert, bis 42 μ lang, mit 18—24 μ Durchmesser, nach eig. Mess. 22—27 : 16—21 μ. Membran ca. 1 μ dick, sehr dicht und feinwarzig, Warzenabstand weniger als 1 μ. Inhalt farblos. — Uredolager auf beiden Blattseiten, klein, $^1/_4$—$^1/_2$ mm, zimtfarben. Sporen verkehrt eiförmig, seltener kugelig, 20—28 : 19—21 μ, hellbräunlich; Membran 1—1,5 μ dick, mit sehr locker stehenden, kräftigen Stacheln besetzt, Abstand derselben 2,5—3,5 μ. Keimporen anscheinend 2, schwer sichtbar, äquatorial, um dieselben je eine kahle Stelle. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, unten reichlicher, $^1/_4$—1 mm, schwarzbraun, früh nackt und staubig. Sporen ellipsoidisch oder fast kugelig, 25—35 : 18 bis 27 μ; Membran dunkelbraun, 2,5—3,5 μ dick, glatt oder mit einer sehr schwer sichtbaren Skulptur von unregelmäßigen flachen Warzen. Keimporus scheitelständig, mit großer gegen 13 μ breiter, stark vorragender, fast halbkugeliger, farbloser Papille bedeckt (n. Fischer u. eig. B.).

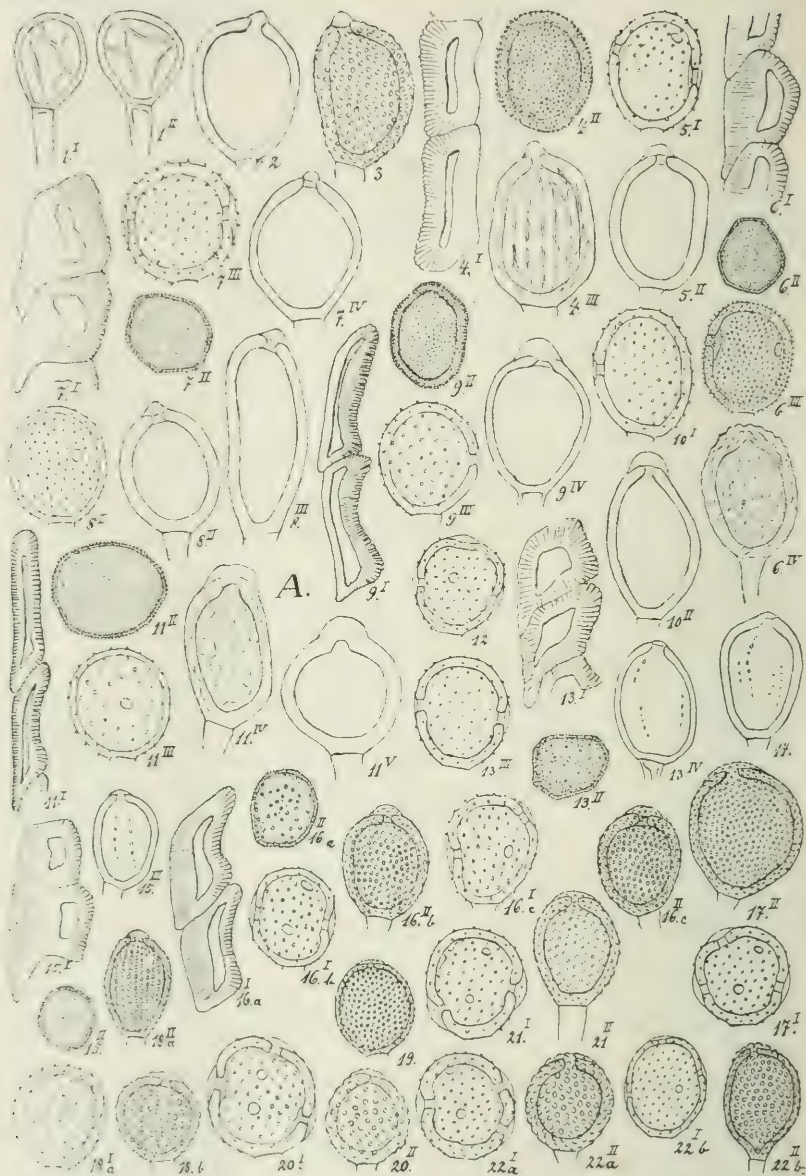
Uredo- und Teleutosporen mitunter dicht neben Aecidienlagern oder fast aus denselben Lagern hervorbrechend.

Auf Phaseolus vulgaris L. und Ph. nanus L. Berlin: Gärten (Sydow, Myc. march. 14, Aec.; M. 1876), Botan. Garten (A. Braun, H., Aec., Tel., auf Früchten), Wilmersdorf (H., Aec.. Ph. nanus), Schöneberg (Sydow, Ur. 202); Charlottenburg: Gärten (Sydow, Myc. march. 232); Niedb.: Birkenwerder (H.), Pankow (M.), Eggersdorf (Sydow, Myc. march. 4723, Aec.), Börnicke (Eichelbaum); Telt.: Schmargendorf (H., Ph. nanus), Wannsee (M.); Belz.: Lehnin (M.); Pots.: Potsdam (M., Hinneberg); Oprig.: Triglitz (Aec., Ur. u. Tel., Oktober 1895, J.); Landsb.: Tamsel (V., Ph. nanus). — Prov. Sachsen: Arneburg (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Phaseolus multiflorus Willd. Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893).

Auf Dolichos ornatus Wall. (= Atylosia barbata Baker). Berlin: Botan. Garten (Sydow, Ur. 405, nicht gesehen, nach M., B. V. P. B. XXXVI, 1894).

Die Verwendung des Namens appendiculatus ist sehr verworren und hat, wie schon de Bary, A. S. N. 4, XX, 80, hervorhebt, zu viel Verwechselungen Anlaß gegeben. Link, Observ. II, 28, in Mag. Ges. naturf. Freunde Berlin VII, stellt 1816 Uredo appendiculata Pers. zu Uromyces, nennt aber keine Nährpflanzen. Ähnlich verfährt Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 1847,



Uromyces Fig. 1—22.

371. Caeoma appendiculatum Schlechtendal, Flora Berol. II, 129 und Linnaea I, 607 umfaßt Pilze auf Phaseolus, Pisum, Vicia, Faba, Orobus u. a. Es hat aber Persoon in Observ. mycol. I, 17 bereits 1796 unter Uredo appendiculata mit kurzen Diagnosen unterschieden α) U. phaseoli und β) U. pisi. Es liegt daher, soweit ich die Verhältnisse übersehe, kein Grund vor, den Namen U. appendiculatus auf den Phaseolus-Pilz allein anzuwenden; dieser sollte also als U. phaseoli bezeichnet werden.

β) Auf Trifolium.

Formenkreis des Uromyces trifolii.

Ursprünglich wurden alle auf Trifolium-Arten vorkommenden Uredineen unter dem Namen Uromyces trifolii zusammengefaßt. Genauere Untersuchung hat aber gezeigt, daß eine Reihe von Formen vorhanden ist, die bei ziemlich großer morphologischer Ähnlichkeit sich durch ihren Entwickelungsgang unterscheiden und daher als verschiedene Arten betrachtet werden müssen. Zuerst trennte Schroeter (Krypt. Flor., Pilze I, 310) den Uromyces minor auf Trifolium montanum ab, als einen Uromycopsis, der nur Aecidien und Teleutosporen bildet. Die übrigen Formen blieben einstweilen als Uromyces trifolii, den man für einen Autoeuuromyces hielt, vereinigt. Schon Dietel (Naturf. Gesellsch. Leipzig 1888/89, 50) fielen aber die Verschiedenheiten im Verhalten der Formen auf den verschiedenen Nährpflanzen auf, er kam indessen noch nicht dazu, die Ursache in dem Vorhandensein mehrerer Pilze von verschiedenem Entwickelungsgang zu suchen. Vor einiger Zeit hat Liro (Act. soc. faun. flor. Fenn. XXIX, 1906, 11) einen Pilz auf Trifolium repens als Autoeuuromyces erkannt und als U. trifolii repentis beschrieben, für denselben ist das Vorhandensein von 2—4 (meist 3) äquatorial gestellten Keimporen an den Uredosporen charakteristisch, und kürzlich hat v. Lagerheim (Svensk. bot. Tidskr. III, 1909, 36) noch einen Microuromyces, U. flectens, gleichfalls auf Trifolium repens, abgetrennt, der perennierendes Mycel hat und vom Frühjahr an nur Teleutosporen bildet. Damit scheinen die verwickelten Verhältnisse, die Schroeter (Beitr. Biol. III, 78) und Dietel (l. c.) geschildert haben, wenig-

stens teilweise geklärt zu sein, und wir unterscheiden also gegenwärtig

1. Uromyces trifolii, auf Trifolium pratense. Uredosporen mit meist 5 Keimporen. Vielleicht Autoeuuromyces, aber meist nur als Uredo auftretend.
2. Uromyces trifolii repentis, auf Trifolium repens. Uredosporen mit meist 3 Keimporen. Autoeuuromyces.
3. Uromyces flectens, auf Trifolium repens. Microuromyces.
4. Uromyces minor, auf Trifolium montanum. Uromycopsis.

Die übrigen Formen des Pilzes bedürfen weiterer Untersuchung. Im folgenden sind dieselben, soweit es möglich war, den obigen Arten angereiht worden. Noch sei bemerkt, daß auf Trifolium hybridum und incarnatum Aecidien beobachtet sind, von deren Zugehörigkeit man nichts weiß. Auf welche Spezies sich die Untersuchungen von Miss J. K. Howell (Bot. Gaz. XV, 1890, 228), nach denen ein Aecidium zu „U. trifolii" gehört, beziehen, ist nicht ersichtlich.

12.* U. trifolii (Hedw.) Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 1847, 371 u. 376. W. 159. Sch. 301. Syd. 132. — Puccinia trifolii Hedwig, fung. ined. t. 18 in de Candolle, Fl. Fr. II, 225 (1805)[1]). Uredo fabae var. trifolii Albertini et Schweinitz, Consp. 127 (1805) sine descript. Caeoma apiculatum Schlechtendal, flor. Berol. II, 128.

S. 222, Fig. A 12. Uredospore auf Trifolium pratense aus Krieger, schädliche Pilze 154.

Vielleicht Autoeuuromyces, auf Trifolium pratense L. und anderen Arten; meist nur in der Uredoform auftretend und in dieser überwinternd.

Uredolager wesentlich auf der Unterseite der Blätter, auch an den Stengeln, klein, 1/2 mm, von Resten der sie anfangs bedeckenden Epidermis umgeben, braun. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 20—25 : 16—21 μ. Membran etwa 2 μ dick, gelbbraun,

[1]) Die in de Candolle, Fl. Fr. mit Hedw. f. als Autor bezeichneten Spezies sind einem nicht zur Publikation gelangten Werke von R. A. Hedwig „Descriptio et adumbratio microscopico-analytica Fungorum etc." entnommen (nach Arthur, Torreya IV, 1904, 21).

mit etwa 2—2,5 μ entfernt stehenden Stacheln und mit 4—7 (meistens 5) gewöhnlich zerstreuten Keimporen, von denen in der Regel einer scheitelständig ist. Über den Keimporen blasse Papillen. — Teleutosporenlager rundlich oder länglich, braunschwarz, besonders unterseits auf den Blättern, an den Blattstielen manchmal zu mehrere Millimeter großen Lagern zusammenfließend. Sporen ellipsoidisch bis kugelig, von ungleicher Größe, 21—31 : 16 bis 21 μ, einzelne nur 17 : 14 μ. Membran etwa 1,5 μ dick, hellbraun, glatt, zuweilen mit wenigen einzeln stehenden oder in Reihen geordneten Wärzchen. Keimporus scheitelständig oder etwas seitlich, mit farbloser, niedriger Kappe. Stiele kurz, farblos; Sporen abfällig. (Beschreibung der Teleutosporen aus den Angaben bei Liro zusammengestellt, nicht selbst kontrolliert.)

Auf Trifolium pratense L. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 632). — Sachsen: Königstein (Krieger, schädliche Pilze 154).

Auf Trifolium pratense var. americanum Harz. Oprig.: Triglitz (J.).

Zu dieser Spezies dürften ferner gehören:

Auf Trifolium pratense L. Berlin: Schöneberger Wiesen (Sydow, Myc. march. 154); Jüt.: Dahme (M.); Pots.: Potsdam (M.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.).

13.* **U. trifolii repentis** (Castagne) Liro, Act. Fenn. XXIX, 1906, Nr. 6, 11. Ured. Fenn. 94. (1908). Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 1, S. 78. Dietel, Flora Bd. 81, 1895, 402. Sitzungsb. Natf. Ges. Leipzig 1888/89, S. 50. Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. Aecidium trifolii repentis Castagne, Observ. I, 1842, 33. Klotzsch, Herb. myc. Nr. 1994 (1855). Syd. 131.

S. 222, Fig. A 13. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Trifolium repens aus Vestergren, Micr. 499 u. 1063.

Autoeupuccinia, auf Trifolium repens L. Zusammengehörigkeit der Sporenformen von Liro nachgewiesen. Aecidien reichlich und oft auftretend, nach Dietel sich wiederholend und die spärlich gebildeten Uredosporen vertretend. Teleutosporen schon vom Juli an in reichlicher Menge. Der Pilz von Trifolium repens geht nach den Versuchen von Liro nicht auf Tr. pratense L. und hybridum L. über.

Spermogonien zerstreut oder zusammengehäuft zwischen den Aecidien und auf derselben Blattseite wie diese, rötlichbraun, oval bis rund, ca. 140 μ hoch, 125 μ dick. — Aecidien zusammen-

gedrängt, auf Blattstiel und Nerven, kleine Hypertrophien hervorrufend, auf den Blättern mehr oder weniger regelmäßig ringförmig angeordnet. Peridien becherförmig, mit feinzerschlitztem, schmalem Saum. Zellen unregelmäßig angeordnet, kaum oder nicht einander überdeckend, unregelmäßig würfelförmig oder mit unregelmäßig hexagonalem Umriß, bis 23 μ lang, 18 μ breit und gewöhnlich 10—15 μ tief. Außenwände fein quergestreift, nach unten etwas übergreifend, bis 5 μ dick. Innenwände 3 μ dick, grobwarzig. Sporen polyedrisch bis rundlich, mit sehr fein punktwarziger Membran, 14—20 μ im Durchmesser. Warzen nach eig. Beob. etwas ungleich. — Uredolager rundlich ellipsoidisch, klein, gewöhnlich auf der Blattunterseite oder am Blattstiel vorkommend, braun. Sporen rundlich oder rundellipsoidisch, von 20—25 μ Durchmesser. Membran gelb, mit locker gestellten, ziemlich langen, deutlichen Stacheln besetzt und mit 2—4 (häufig 2 gegenüberliegenden oder 3 äquatorialen) Keimporen, über denen die Membran nicht aufschwillt (oder nach starkem Kochen in Milchsäure mit wenig hervortretender, farbloser, linsenförmiger Papille). — Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber größer, mehr zusammenfließend und dunkler. Sporen rundlich, ellipsoidisch, verkehrt eiförmig, bisweilen etwas unregelmäßig, 20—30 : 15—23 μ. Membran gelbbraun, gleichmäßig dick, glatt oder mit wenigen, isolierten, rundlichen, sehr kleinen, farblosen Wärzchen besetzt, mit scheitelständigem oder zur Seite gerücktem Keimporus, über demselben mit sehr niedriger, oft kaum bemerkbarer, halbkugelförmiger, farbloser oder gelblicher Papille. Stiel farblos, fadenförmig, so lang oder länger als die Spore, dicht unter derselben sich leicht ablösend (nach Liro).

Für die Unterscheidung dieser Form von U. trifolii macht Liro außer den biologischen Verhältnissen und der geringen Zahl der Keimporen die kräftigeren und lockerer gestellten Warzen der Uredosporen geltend. Einige Pilze auf Trifolium fragiferum und hybridum sollen sich der vorliegenden Art ähnlich verhalten (Lagerheim, Svensk bot. Tidskr. III, 1909, 37).

Auf Trifolium repens L. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 633); Wprig.: Lenzen (J).

Zu dieser Art gehören ferner wahrscheinlich die folgenden Funde:

Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 357, Aec., nach Dietel); Niedb.: Tegel (M.); Telt.: Grunewald (M.); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.).

Nach dem Bau der Uredosporen würden sich hier ferner anreihen:

Auf Trifolium hybridum L. Berlin: Am Wilmersdorfer See (Sydow, Myc. march. 1420); Niedb.: Birkenwerder (H.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Trifolium fragiferum L. Berlin: Botan. Garten (H.).

14. U. flectens Lagerheim, Svensk bot. Tidskr. III, 1909, 36.

S. 222, Fig. A 14. Teleutospore auf Trifolium repens aus Krieger, Schädliche Pilze 153.

Microuromyces, nach Lagerheim, auf Trifolium repens L. Mycel perennierend, Teleutosporen vom Frühjahr an.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, besonders auf den Nerven, und auf den Blattstielen, ziemlich groß, blasenförmig, lange von der Epidermis bedeckt, zuletzt staubig, dunkelbraun. Sporen wie die von Uromyces trifolii repentis Liro.

Der Pilz ist durch die größeren Teleutosporenlager, welche Anschwellungen und Verkrümmungen der Blattstiele hervorrufen, ausgezeichnet.

Auf Trifolium repens L. Sachsen: Königstein (Krieger, Schädliche Pilze 153); Nossen (Krieger, F. sax. 752).

Hierher scheinen zu gehören:

Auf Trifolium fragiferum L. Berlin: Wilmersdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 4119), Müggelsee (H.).

Ferner gehört vielleicht hierher ein aus dem Herbar. Link stammendes Exsikkat, das nur ein einziges Blatt enthält, anscheinend von Trifolium repens. Der Pilz ist als Caeoma apiculosum Lk., Uredo trifolii DC. bezeichnet. Längs der Mittelrippe sind kleine längliche, $^1/_2$—1 mm lange, dunkelbraune, epidermisbedeckte Teleutosporenlager vorhanden. Die Sporen sind rundlich bis länglich oval, 21—25 : 17—20 μ. Die Membran ist braungelb, 1,5—2 μ dick, außen mit feinen, etwa 2,5 μ entfernten, nur im trockenen Zustande, und auch dann nicht deutlich sichtbaren Warzen besetzt, die mitunter Reihen bilden. Über dem Keimporus ist eine kleine helle Papille.

15.* U. minor Schroeter, Pilze I, 310 (in Cohn, Kryptog. Fl. v. Schlesien). Fischer, Ur. Schw. 25. Syd. 134. — Biol.: Dietel, Flora 81 (Erg.) 1895, S. 398.

S. 222, Fig. A 15. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Teleutospore, auf Trifolium montanum von den Rudower Wiesen.

Uromycopsis; Aecidien und Teleutosporen auf Trifolium montanum L. und pratense L. Die Aecidiosporen, im Mai

auftretend, rufen ohne Wiederholung des Aecidiums und ohne Uredobildung Teleutosporen hervor. Bei einer nordamerikanischen Form auf anderen Trifolium-Arten scheint wiederholte Aecidienbildung vorzukommen (Dietel).

Spermogonien scheinen zu fehlen. — Aecidien auf rundlichen oder länglichen, oft bis 1 cm langen Flecken mehrreihig dicht nebeneinander stehend, zylindrisch, tief in das angeschwollene und durch Mycelwucherung vergrößerte Blattgewebe eingesenkt. Peridien mit flachem, weißem, zerschlitztem Saume; Peridienzellen in nicht sehr ausgesprochenen Längsreihen, auf der Außenseite nach unten übereinander greifend, fest miteinander verbunden; Außenwände 6—10 μ, fein quergestreift, von der Fläche gesehen punktiert, Innenwände 3—5 μ dick, derbwarzig. Sporen in deutlichen Ketten, stumpf polyedrisch, 14—18 : 10—14 μ; Membran kaum 1 μ dick, sehr fein warzig, Warzenabstand weniger als 1 μ. Inhalt orangefarben. — Teleutosporenlager rundlich oder länglich, bis 1,5 mm lang, anfangs von der blasig emporgehobenen Epidermis bedeckt, später nackt, pulverig, oft zusammenfließend, schwarzbraun. Sporen ellipsoidisch bis fast kugelig, 15 – 25 : 14 bis 18 μ. Membran kastanienbraun, vereinzelt heller, reichlich 1,5 μ dick, glatt oder mit vereinzelten, hie und da in Längsreihen angeordneten kleinen Warzen besetzt. Keimporus scheitelständig, von kleiner farbloser Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos. Sporen abfällig (nach Fischer u. eig. Beob.).

Uromyces minor ist durch das Fehlen der Uredosporen, die Beschaffenheit der Peridien und die geringere Sporengröße von U. trifolii und U. trifolii repentis auffällig verschieden.

Auf Trifolium montanum L. Berlin: (Klotzsch in Klotzsch-Rabenh., Herb. myc. germ. 277, als Caeoma apiculatum), Botan. Garten (H.); Telt.: Rudower Wiesen (A. Braun, 27. Mai 1852, Aec. u. Tel.; M., Sydow, Myc. march. 157, 2632, Juli, Tel.; H., Mai, Aec.); Rixdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 2825); Oprig.: Triglitz (J.). — Außerhalb des Gebiets: Mecklenburg: Warnemünde (J.).

Anhang. Genauer zu prüfende Pilzfunde auf Trifolium-Arten:

Auf Trifolium hybridum L. Ohav.: Nauen (Plöttner nach Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Wprig.: Lenzen (J.). — Sachsen: Nossen bei Pirna (Krieger, Schädliche Pilze 104).

Auf Trifolium rubens L. Niedb.: Erkner (Müller).

Auf Trifolium alpestre L. Belz.: Zwischen Werder und Wildpark (Bünger).

7. Teleutosporen auf Euphorbiaceen, oder Aecidien auf Euphorbiaceen und zugehörige Teleutosporen auf Papilionaceen oder Caryophyllaceen, oder morphologisch ähnliche Hemiformen auf Papilionaceen oder Caryophyllaceen. Teleutosporenmembran in verschiedener Weise dicht warzig.

a) Teleutosporen auf Papilionaceen, Aecidien, soweit bekannt, auf Euphorbia.

16.* U. pisi (Pers.) Schroeter, Hedw. XIV, 1875, 98; Pilze I, 305[1]). W. 163 p. p. Syd. 124. — Biol.: Schroeter, l. c. Rostrup, Overs. Vid. Selsk. Forh. 1884, 11. Magnus, B. V. P. B. XX, 1878, 5. Klebahn, Kult. I, 335 [19]; Ww. R. 330. Fischer, Ur. Schw. 29. Jordi, Cbl. Bact. 2, XI, 1904; XIII, 1904, 64—72. — Stämpfli, Hedw. XLIX, 1909. Tischler, Flora CIV, 1911, 1—64. — Uredo appendiculata β U. pisi Persoon, Observ. mycol. I, 1796, 17; Syn. 222. U. lathyri Fuckel, Symb. 62. Aecidium cyparissiae de Candolle, Fl. Fr. II, 240 p. p. Aecidium euphorbiae Gmelin in Linné, Syst. nat. II, 1473 p. p.

S. 222, Fig. A 16a. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Euphorbia cyparissias; 16b: I. Uredospore, II. Teteutospore, auf Pisum sativum; 16c: I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Lathyrus pratensis von Triglitz.

Heteröcisch. Aecidien im Frühjahr, auf Euphorbia cyparissias L. und E. esula L. Uredo- und Teleutosporen auf Pisum sativum L., P. arvense L., Lathyrus pratensis L., [Vicia cracca L.]. — Die aecidienbesetzten Euphorbiatriebe sind ganz von Mycel durchzogen und durch dasselbe deformiert; sie sind verlängert und gelblich verfärbt, haben kürzere, fleischig gewordene Blätter und gelangen nicht zur Blüte. Das Aecidienmycel überwintert im Rhizom und ruft nach Magnus reichlichere Adventivknospenbildung hervor. Über die gegenseitige Beeinflussung von Nährpflanze und Pilz, die Verbreitung der Hyphen, die Bildung der Haustorien, die gelegentliche Gesundung infizierter Sprosse und andere, insbesondere auch physiologische Verhältnisse des Zusammenlebens veröffentlichte Tischler (1911) eine inhaltreiche Studie. Schroeter wies zuerst den Wirtswechsel nach,

---

[1]) Von einigen Autoren (auch Sydow, Mon. 126) wird de Bary (A. S. N. XX, 1863) als Autor der Verbindung Uromyces pisi genannt. Dies scheint auf einem Irrtum zu beruhen. Es gelingt mir nicht, die Verbindung Urom. pisi an der erwähnten Stelle und in andern Schriften de Barys aufzufinden.

Jordi infizierte Euphorbien mittels überwinterter Teleutosporen von Lathyrus pratensis und Vicia cracca und zeigte, daß die Infektion an den unterirdischen Triebknospen stattfindet und in der Regel erst im zweiten Jahre zu Aecidien führt. Ich selbst infizierte im Frühjahr 1906 Euphorbia cyparissias mit überwinterten Teleutosporen von Pisum sativum und erhielt im Frühjahr 1907 aecidientragende Triebe[1]. — Hinsichtlich der Nährpflanzen ist Spezialisation vorhanden. Die Form auf Lathyrus pratensis geht nach älteren Versuchen von Jordi auf Pisum sativum über, nach neueren Versuchen nicht. Die Form auf Pisum sativum ist nicht geprüft. Die Form auf Vicia cracca geht nicht auf Vicia silvatica, Lathyrus pratensis und Pisum sativum; sie wird von Magnus als besondere Spezies aufgefaßt (s. U. Fischeri-Eduardi). Die Form auf Lathyrus deformiert Euphorbia stärker und hat etwas kleinere Teleutosporen. Keine der experimentell geprüften Formen infiziert Astragalus glycyphyllus, und Oxytropis campestris.

Spermogonien auf der Blattunterseite zwischen den Aecidien, nicht genauer beschrieben. — Aecidien über die ganze Blattunterseite verteilt, mit weißer, breit umgeschlagener, tief zerschlitzter Peridie; Peridienzellen im radialen Längsschnitt rhombisch, außen nach unten übereinander greifend; Lumen eng, Außenwand 6—7 μ dick, fein quergestreift, Innenwand ca. 3 μ dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen in Ketten, stumpf polyëdrisch, isodiametrisch oder länglich, 18—22 μ (eig. Mess. 15—18 : 12—15 μ); Membran kaum 1 μ dick, mit etwas gröberen 1,5—2 μ entfernten und dazwischen befindlichen sehr feinen, weniger als 1 μ entfernten Warzen. Inhalt orangegelb. — Uredo- und Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, zerstreut, rundlich oder unregelmäßig, $^1/_2$—$1^1/_2$ mm groß, frühe nackt und staubig; Uredolager hellbraun, Teleutosporenlager schwarzbraun. — Uredosporen meist kugelig, 22—26 : 18—21 μ. Membran 2—2,5 μ dick, blaßbraun, mit kleinen, etwa 2—3 μ entfernt stehenden Warzen und 4—5 Keimporen. Teleutosporen verkehrt eiförmig bis ellipsoidisch, seltener fast kugelig, 20—30 : 16—22 μ. Mem-

[1] In ähnlicher Weise wird nach W. Müller, Centralbl. f. Bakt. 2, XX, 1908, 333 auch Euphorbia amygdaloides durch Endophyllum euphorbiae silvaticae (DC.) Winter infiziert.

bran ziemlich dunkel braun, 2—2,5 μ dick, mit feinen, reichlich 1 μ entfernt stehenden Warzen besetzt. Keimporus scheitelständig, mit flacher, etwa 7 μ breiter, gleichfalls warzenbesetzter Kappe bedeckt. Stiel kurz, farblos. Sporen abfällig (n. Fischer u. eig. B.).

Aecidien:

Auf Euphorbia cyparissias L. An sehr zahlreichen Fundorten gesammelt; es ist aber an dem trockenen Material nicht zu entscheiden, ob sie zu U. pisi oder zu einer anderen Art gehören. Berlin: Westend (H.), Lichterfelde (M.), Wilmersdorf (Eichelbaum), Kurfürstendamm (Schleppig), Karlshorst (Kuntzen); Temp.: Templin (H.); Ang.: Chorin (M.); Obbar.: Freienwalde (M.), Strausberg (H.); Niedb.: Bruchmühle bei Alt-Landsberg (H. Paul), Friedrichshagen (M.), Wandlitzersee (M.), Oranienburg (M., B. V. P. B. XXXIII, 1891); Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 733 und 844 als Peronospora euphorbiae); Belz.: Lehnin, Treuenbriezen, Böllerich (H.); Pots.: Potsdam (M.); Ohav.: Finkenkrug (M.); Whav.: Rathenow (M.), Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Rheinsberg (H.); Oprig.: Triglitz (J., 17. Aug. 1903!, abweichend aussehend); Landsb.: Landsberg, Zanzetal (M., B. V. P. B. XXVIII, 1886), Tamsel (V.); Leb.: Fürstenwalde, Buckow (M.); Frankf.: Buschmühle (Gräbner). — Meckl.: Fürstenberg (H., B. V. P. B. XLII, 1900).

Auf Euphorbia esula L. (genaue Bestimmung gleichfalls nicht möglich). Berlin: Tempelhof (Winkler); Wprig.: Perleberg (J.); Leb.: Fürstenwalde (M.).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Pisum sativum L. Berlin: Botan. Garten (M.), Lichterfelde (M.), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 827), Schöneberg (Sydow, Myc. march. 6); Niedb.: Börnicke (Eichelbaum); Pots.: Potsdam (M.); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Lathyrus pratensis L. Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.). — Mecklenburg: Parchim (Lübstorf).

Auf Lathyrus silvester L. Stechow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Berlin: Bot. Garten (H., nach M., B. V. P. B. XXXV, 1898). Zugehörigkeit zu U. pisi nicht nachgewiesen.

Anmerkung: Auch auf Lathyrus vernus Bernh. lebt ein Pilz, der seine Aecidien auf Euphorbia cyparissias bildet. Ich fand die Aecidien Ende Mai 1910 in großen Mengen in der Nähe von Ruhla im Thüringer Walde und vermochte mit den Sporen auf Lathyrus vernus zahlreiche Uredolager hervorzurufen. Die Versuchspflanzen starben aber ab, bevor Teleutosporen gebildet wurden. Ich vermag daher über den Formenkreis, dem der Pilz angehört, noch nichts Genaueres zu sagen.

17.* U. Fischeri-Eduardi Magnus, Ber. D. B. G. XXV, 1907, 340. Syd. 136. Bubák, Rostp. Böhm. 37. — U. Jordianus Magnus, Ber. D. B. G. XXV, 1907, 253.

S. 222, Fig. A 17. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Vicia cracca aus Sydow, Ured. 653.

Heteröcisch unter der Voraussetzung, daß der von Magnus beschriebene Pilz mit demjenigen identisch ist, mit welchem Schroeter und Jordi ihre Versuche machten; dann Aecidien auf Euphorbia cyparissias L., Uredo- und Teleutosporen auf Vicia cracca L. Nach Jordi von U. pisi biologisch, nach Magnus auch morphologisch verschieden.

Aecidien s. Uromyces pisi. — Uredolager auf beiden Blattseiten, zerstreut oder in kleinen Gruppen, klein, lebhaft orangebraun, staubig, von Resten der durchbrochenen Epidermis umgeben. Sporen meist kugelig, zum kleinen Teil kurz ellipsoidisch, 19—23 : 18—22 μ. Membran dick, 2—2,5 μ, blaß graubraun, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ; Keimporen 5—7, über die Fläche verteilt, von flacher farbloser Papille bedeckt. — Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber dunkelbraun. Sporen verkehrt eiförmig, auch kurz ellipsoidisch und seltener fast kugelig, oft etwas unregelmäßig, 25—31 : 21—25 μ. Membran ca. 2 μ dick, lebhaft braun, mit kleinen, wenig über 1 μ entfernten Warzen bedeckt; über dem scheitelständigen Keimporus eine niedrige helle Papille (nach eig. Beob.).

Der Beschreibung liegt der von Sydow in Ured. 653 fälschlich unter dem Namen U. fabae (!) ausgegebene Pilz zugrunde, Fundort Lichterfelde bei Berlin.

Magnus schreibt l. c. 253 über U. Fischeri-Eduardi: „Der Keimporus der Teleutosporen ist weit flacher und niedriger als bei U. pisi und springt häufig fast gar nicht vor, sondern verläuft an seinen Seiten allmählich in das Epispor. Wenn er hervorspringt, tritt er nur wenig hervor und wird an der Seite vom braunen Epispor überzogen, so daß der hyaline Teil nur wenig oder gar nicht hervorragt. Ferner ist die Bewarzung viel feiner und dichter".

Anmerkung: U. Heimerlianus Magnus, Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXV, 1907, 253; Syd. 137, auf Vicia hirsuta Koch (Ervum hirsutum L.), wird von Magnus gleichfalls als eine von

U. pisi verschiedene, U. Fischeri-Eduardi ähnliche, aber vermutlich auch von dieser verschiedene Art angesehen, jedoch gegenüber der letzteren nicht bestimmt charakterisiert. Sporengröße durchschnittlich 24 : 18,6. Die Abbildungen l. c. Taf. IX zeigen einige Unterschiede, es ist aber nicht ersichtlich, wie weit sie konstant sind. Ebensowenig ist bekannt, ob ein Aecidium auf Euphorbia dazu gehört.

18.* U. euphorbiae-astragali[1]) (Opiz) E. Jordi, Centralbl. f. Bact. 2, XI, 1904. — Fischer, Ur. Schw. 32. — Uredo astragali Opiz, Seznam rostlin Kvĕteny ĉeske 1852, S. 151. U. astragali (Opiz) Bubák, Ann. mycol. III, 1905, 218. Syd. 67. U. astragali (Opiz) Schroeter, Pilze I, 308. U. punctatus Schroeter, Abh. Schles. Ges. f. vat. Kult. 1869, 10.

S. 222, Fig. A 18a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Astragalus glycyphyllus von Freienwalde; 18b: Teleutospore auf A. glycyphyllus von Westend.

Heteröcisch. Aecidien auf Euphorbia cyparissias L., die Pflanze in derselben Weise deformierend, wie das Aecidium von U. pisi. Uredo- und Teleutosporen auf Astragalus glycyphyllus L., Oxytropis montana DC., lapponica Gaud., campestris DC. und glabra DC.; vielleicht auf Astragalus depressus L., Oxytropis Halleri Bung. und Phaca alpina Wulf. Teleutosporen überwinternd (nach Jordi).

Aecidien nicht genauer beschrieben. — Uredolager rundlich oder länglich, meist auf der Oberseite der Blätter zerstreut, frühzeitig nackt und oft zusammenfließend, hellbraun. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 18—25 : 17—22 μ. Membran blaßbraun, 1,5 bis 2,5 μ dick, mit locker stehenden, 2,5—3 μ entfernten Stacheln und 3—4 Keimporen. — Teleutosporenlager dunkelbraun. Sporen kugelig bis eiförmig, 17—25 : 14—21 μ. Membran 1,5 bis 2 μ dick, dunkelbraun, mit auch im feuchten Zustande sichtbaren, 1,5—2 μ entfernt stehenden rundlichen Warzen besetzt, die zuweilen in Längsreihen geordnet erscheinen und gegen die Ansatz-

---

[1]) Verwirrungen in der Nomenklatur zu vermeiden, behalte ich den Zusatz euphorbiae für den als heteröcisch erkannten Pilz bei. Als weiterer Grund ist anzugeben, daß nicht Opiz, sondern Jordi den geschlossenen Entwickelungskreis des Pilzes erkannt und diesen als besondere Form begrenzt und unterschieden hat.

stelle des Stieles mitunter in kurze Leisten übergehen. Keimporus scheitelständig, von flacher, oft sehr kleiner, farbloser Kappe bedeckt. Stiel kurz, farblos. Sporen abfällig (nach Jordi, Fischer u. eig. Beob.).

Auf Astragalus glycyphyllus L. Berlin: Westend (Zopf), Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 932, als U. genistae tinctoriae); Ang.: Chorin (Sydow, Ured. 1001); Obbar.: Freienwalde (H.); Niedb.: Müggelsee bei Rahnsdorf (H.); Landsb.: Tamsel (V.); Leb.: Buckow (Wittmack).

Auf Astragalus arenarius L. Telt.: Rangsdorf bei Zossen (Kirschstein).

Auf Astragalus danicus Retz. Ang.: Chorin (Sydow, Ured. 1001). — Thüringen, Schwellenburg bei Erfurt (Diedicke in Syd. Ured. 1956; Myc. germ. 754). Prov. Sachsen: Eisleben; salziger See zwischen Teutschental u. Langenbogen (Kunze in Rabenh. Fung. eur. 1982; Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

Auf Oxytropis pilosa DC. Thüringen: Schwellenburg bei Erfurt, Wachsenburg bei Neudietendorf (Diedicke in Syd. Ured. 1957; Myc. germ. 755); Prov. Sachsen: Eisleben am süßen See (J. Kunze in Rabenh. F. eur. 1793).

Die Zugehörigkeit der vorstehend genannten Pilze zu U. euphorbiae-astragali bedarf noch der Untersuchung. Schroeter nennt als Wirte des „U. punctatus" noch Astragalus nigrescens (Aut.?) und ponticus Pall.

19. U. Jordianus Bubák, Ann. myc. III, 1905, 218. — Syd. 68. — U. astragali (Opiz) Jordi, Cbl. Bact. 2, XI, 1904, 792. Fischer, Ur. Schw. 36.

S. 222, Fig. A 19. Teleutospore auf Astragalus exscapus aus Sydow, Ured. 1960.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Astragalus exscapus L.

Sporenlager meist rundlich, meist auf der Blattoberseite zerstreut, frühzeitig nackt und oft zusammenfließend, Uredolager hellbraun, Teleutosporenlager dunkelbraun. — Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 18—25 : 17—23 μ. Membran 1,5 bis 2,5 μ dick, blaßbraun mit locker stehenden Stacheln, mitunter fast glatt, Keimporen 6—8. — Teleutosporen kugelig bis eiförmig, 17—25 : 14—21 μ. Warzen der Membran rundlich, dicht stehend, kräftiger als bei U. euphorbiae-astragali und U. euphorbiae-corniculati. Keimporus scheitelständig, von flacher, oft sehr kleiner, farbloser Kappe bedeckt. Stiel kurz, farblos; Sporen abfällig (n. Jordi).

Nach Jordi durch den Besitz von 6—8 Keimporen der Uredosporen und durch größere Warzen der Teleutosporen von U. euphorbiae-astragali verschieden.

Im Gebiete bisher nicht gefunden. — Anhalt Bernburg: Könnern (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903); Thüringen: Vitzenburg bei Nebra (Diedicke, Sydow, Ur. 1960).

20.* U. anthyllidis (Grev.) Schroeter, Hedw. XIV, 1875, 162; Pilze I, 308. Syd. 64. — Beschr.: Bubák, Sitz. böhm. Ges. d. W. 1902, Nr. XLVI. — Biol.: Jordi, Centralbl. f. Bact. 2. Abt. X, 1903, 777; XI, 1904. Fischer, Ured. Schweiz 36 u. 543. — Iwanoff, Centralbl. f. Bact. 2 Abt. XVIII, 1907. — Uredo anthyllidis Greville in Smith, Engl. Fl. V, 383 (1836).

S. 222, Fig. A 20. I. Uredospore auf Anthyllis vulneraria von Triglitz, II. Teleutospore auf A. tetraphylla aus Saccardo, Myc. it. 433.

Unvollständig bekannt, bisher nur Uredo- und Teleutosporen, auf Arten von Anthyllis, Lupinus, Coronilla. Die Uredosporen herrschen vor, auch in später Jahreszeit; vielleicht findet Uredoüberwinterung statt (Jordi). Nach Jordi geht der Pilz von Anthyllis vulneraria L. nicht über auf Ononis repens L., O. spinosa L., Lupinus arboreus Sims, Trigonella foenum graecum L., Anthyllis montana L. Die Art zerfällt daher anscheinend in mehrere biologische Formen.

Uredolager klein, rundlich oder länglich, zimmet- oder chokoladenbraun, früh nackt, meist auf der Blattoberseite, oft um ein zentrales Lager kreisförmig angeordnet. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 21—26 : 17—24 μ, Membran hellbraun, 1,5—2,5 μ dick, mit locker stehenden Stacheln, Stachelabstand ca. 2 μ, und mit 4—5 oder mehr Keimporen, die von flacher Papille bedeckt sind. — Teleutosporenlager zwischen den Uredolagern, schwarzbraun, früh nackt. Sporen 18—21 : 17—19 μ (22—28 : 18—22, Bubák), kugelig, selten eiförmig oder ellipsoidisch. Membran tiefbraun, 3 μ dick, mit locker stehenden, stark vorspringenden Warzen, die selten etwas leistenförmig verlängert oder zu Reihen angeordnet sind (Abstand 2,5 μ). Keimporus scheitelständig, mit breiter, niedriger, farbloser Kappe. Stiel kurz (bis 33 μ nach Bubák), farblos; Sporen abfällig. (Nach Bubák, Fischer und Jordi, teilw. n. eig. Beob.)

Auf Anthyllis vulneraria L. Niedb.: Birkenwerder nach Lehnitz (H.), Rüdersdorfer Kalkberge (Sydow, Myc. march. 3125); Oprig.: Triglitz (J.), Nettelbek (Köhne); Landsb.: Neu Wilkersdorf bei Tamsel (V.).

Auf A. vulneraria var. maritima Schweigg. Pommern: Rügenwaldermünde (Syd., Ur. 802).

21.* U. Magnusii n. sp.

S. 222, Fig. A 21. I. Uredospore, II. Teleutospore.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen gefunden, auf Medicago minima Lamarck.

Sporenlager auf beiden Blattseiten und auf den Stengeln, rund oder elliptisch, sehr klein, die größten 1 mm kaum erreichend, einzeln und in Gruppen, die Epidermis emporhebend und sprengend, dann von den Resten derselben umgeben und teilweise bedeckt, teils hell teils dunkler braun, oft Uredo- und Teleutosporen in denselben Lagern. — Uredosporen rundlich bis kurz ellipsoidisch, etwas eckig, 18—25 : 15—21 μ. Membran heller oder dunkler graubraun, 2—2,5 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ; 6 oder 7 deutliche, über die Fläche verteilte Keimporen mit farblosen, fast halbkugelig aufquellenden Papillen. — Teleutosporen rund oder kurz ellipsoidisch, 21—25 : 18 bis 20 μ. Membran tiefbraun, 2—2,5 μ dick, mit kleinen rundlichen Warzen besetzt, die 2—2,5 μ entfernt stehen. Keimporus scheitelständig, von einer breiten, blassen, sehr niedrigen Kappe bedeckt. Stiele farblos zart, Sporen abfällig.

Auf Medicago minima Lamarck. Landsb.: Żechower Berge (Magnus).

Der vorliegende Pilz wurde mir von Herrn Prof. Magnus als eine Form übergeben, die nicht bei den bekannten Arten unterzubringen sei. Er ist durch die warzigen Teleutosporen von den sonst auf Medicago vorkommenden striatus-Formen verschieden und ähnelt am meisten U. anthyllidis, dürfte aber wohl kaum biologisch mit dieser Art identisch sein. Weitere Beobachtung ist notwendig.

21a. U. Baeumlerianus Bubák, Hedw. XLVII, 1907/08, 363.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Melilotus albus Desr.

Uredolager klein, rundlich, beiderseits auf den Blättern zerstreut oder Stengel und Äste bewohnend und dann ein wenig verlängert, braun, bald nackt, staubig. Sporen rundlich eiförmig

oder ellipsoidisch, selten fast länglich, 22—33 : 17—22 μ. Membran gelbbraun bis hellbraun, stachelig; 3, selten 4 äquatoriale, mit kleiner hyaliner Kappe bedeckte Keimporen. — Teleutosporenlager auf den Blättern besonders unterseits oder auf Stengeln und Ästen, etwas größer als die Uredolager, dunkelbraun, bald nackt und staubig. Sporen kugelig bis kurz eiförmig, 22—27 : 17—22 μ, oben abgerundet, unten abgerundet oder selten schwach verjüngt. Membran braun, feinwarzig, oben mit einer kleinen bräunlichen Kappe versehen. Stiel kurz, hyalin, hinfällig (nach Bubák).

Von U. anthyllidis durch die Form der Uredosporen und die Zahl der Keimporen abweichend.

Bisher nur aus Ungarn bekannt.

22a. U. renovatus Sydow, Monogr. II, 113 (1909). — Litt.: Dietel, Hedw. 1903, Beibl. S. 97. Jordi, Cbl. Bact. 2, XI, 1904, 795. Fischer, Ur. Schw. 37. — Uromyces lupini Saccardo, Nuovo Giorn. bot. Ital. 1873, 274; Sylloge VII, 554.

S. 222, Fig. A 22a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf blauen Lupinen vom Versuchsfeld der landw. Hochschule in Berlin.

Ungenügend bekannt, nur Uredo- und Teleutosporen, auf Arten von Lupinus.

Uredolager auf beiden Blattseiten, zerstreut, bis 1 mm und etwas darüber groß, früh nackt und staubig, hellrostbraun, von Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben, blasse Flecken erzeugend. Sporen kugelig oder kugelig-ellipsoidisch, 19—26 : 18—21 μ. Membran 3 μ dick, blaßgelbbraun, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand ca. 2—2,5 μ, Keimporen 5—8, über die Fläche verteilt, von farbloser Papille bedeckt. — Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber dunkler braun. Sporen meist kugelig, zum kleinen Teil kurz eiförmig oder verkehrt eiförmig, 19—24 : 17 bis 21 μ. Membran 2—2,5 μ dick, braun, warzig, Warzenabstand 2—2,5 μ, über dem scheitelständigen Keimporus eine flache Papille. Stiele kurz, farblos, Sporen abfällig (nach eig. Beob.).

Der Pilz ist Uromyces anthyllidis sehr ähnlich und morphologisch kaum davon zu trennen. Die Unterscheidung desselben als Art beruht auf der Annahme, daß er biologisch verschieden sein dürfte, sie bedarf aber noch der Begründung durch Kulturversuche. Bedauerlicherweise muß der Name Uromyces

lupini Sacc. zu gunsten des einem ganz anderen Typus angehörenden U. lupini Berk. et Curt. fallen und dem für unzweckmäßige Nomenklatur musterhaften U. renovatus Platz machen.

Auf blauen und weißen Lupinen, wohl Lupinus angustifolius L. und albus L., auf dem Versuchsfeld der K. Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin, cf. Frank, Deutsche Landw. Presse XXII, Nr. 79, 2. Okt. 1895. Material sandte mir auf meine an Herrn Geheimrat Wittmack gerichtete Bitte Herr Geheimrat Behrens aus der Sammlung der Biologischen Reichsanstalt.

22b. U. lupinicola Bubák, Sitzungsb. böhm. Ges. d. W. Prag 1902, (8). Rostp. Böhm. 48. Syd. 114.

S. 222, Fig. A 22b. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Lupinus mutabilis vom Versuchsfeld der K. Landw. Hochschule.

Ein zweiter, gleichfalls ungenügend bekannter, dem vorigen ähnlicher, aber doch wie es scheint, merklich verschiedener Rostpilz auf Arten von Lupinus.

Uredolager auf der Blattunterseite, einzeln oder in kleinen Gruppen auf rundlichen bräunlichen Flecken, zimmetbraun, staubig. Sporen kugelig oder fast kugelig, 20—24 : 15—20 μ. Membran gelbbraun, dünn (1 μ), feinstachelig, nach Bubák mit 2—3, nach Sydow mit 7 Keimporen. — Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber dunkler braun. Sporen meist eiförmig, ellipsoidisch bis keilförmig, selten kugelig, 24—35 : 13—20 μ, nach Sydow nur 21—30 : 13—20 μ, am Scheitel abgerundet, nach unten gewöhnlich verjüngt; Membran hellbraun, etwa 2 μ dick, feinwarzig, am Scheitel oft mit einer dünnen Papille (n. Bubák).

Nach Bubák von Hoffmann bei Prag auf Lupinus spec. beobachtet. — Nach Sydow (Monogr. 358) in Mecklenburg auf Lupinus angustifolius L., häufig, dort auf Lupinus luteus L. nicht übergehend.

Hierher gehört anscheinend ein zweiter von Frank auf dem Versuchsfeld der K. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin auf Lupinen beobachteter Pilz. Die Nährpflanze ist als „Lupinus mutabilis Sweet var. Cruckshanksii" bezeichnet. Auf beiden Blattseiten winzig kleine, von Epidermisresten umgebene Lager. Uredosporen 19—25 : 15—21 μ, mit meist gegen 7 über die Fläche verteilten Keimporen, Membrandicke 1,5 μ, Warzenabstand ca. 2 μ. Teleutosporen 19—25 : 14—18 μ, also erheblich kleiner als Bubák angibt, aber von ellipsoidischer bis birnenförmiger Gestalt, selten kugelig; Membrandicke 1,5 μ, Warzenabstand 1,5—2 μ. Wohin

die von Staritz (B. V. P. B. XLV, 1903) beobachteten Pilze, Standorte Gohrau, Rehsen, Schlesen, Gollwitz in Anhalt-Dessau zu stellen sind, ist nicht anzugeben.

23. U. ononidis Passerini in Rabenhorst, Fung. eur. 1792 (1874). — Fischer. Ur. Schw. 38. Syd. 118. Bubák Rostp. Böhm. 48. Sitzungsb. böhm. Ges. d. W. 1902, Nr. XLVI, 9.

S. 252, Fig. A 23. Teleutospore auf Ononis spinosa aus Syd. Ured. 1562.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Ononis spinosa L. und anderen Arten. Die Vermutung Müllers (Cbl. Bact. 2, XVII, 211), daß der Uromyces auf Ononis rotundifolia L. zu Aecidium auf Euphorbia Gerardiana Jacq. gehöre, hat sich nach Fischer (Cbl. Bact. 2, XXVIII, 1910, 139) nicht bestätigt; vielleicht hat Müller die Nährpflanze mit Euph. cyparissias verwechselt.

Uredosporenlager rundlich, zimmetbraun. Sporen kugelig, eiförmig bis kurz ellipsoidisch, 20—31 : 17,5—22 μ. Membran hellbraun, bis 2,5 μ dick, mit locker stehenden Stacheln besetzt. Keimporen 4 (nach Bubák 2—4, gewöhnlich 3), äußerlich von dicker, deutlicher Papille bedeckt und mit aufquellenden Höfchen. — Teleutosporenlager schwarzbraun, Sporen kugelig, eiförmig bis kurz ellipsoidisch, 20—26 : 18—25 μ (nach Bubák 22—33 : 20 bis 22 μ). Membran meist sehr dunkel braun, mit groben, stark vorspringenden Warzen. Sporen abfällig (nach Bubák u. Fischer).

Von U. anthyllidis durch die größeren Teleutosporen und die abweichende Zahl der Keimporen an den Uredosporen verschieden.

Auf der verbreiteten Nährpflanze bisher in der Provinz nicht gefunden. In Böhmen bei Prag (Bubák) und bei Welwarn (Kabát in Syd. Ured. 1562).

24.* U. Jaapianus n. sp.

S. 252, Fig. A 24. I. Uredospore, II. Teleutospore.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen gefunden, auf Trifolium minus Sm.

Uredosporen rundlich oder kurz oval, 20—25 : 20—23 μ; Membran gelbbraun, dick, 2—3 μ, Warzen 2,5—3 μ entfernt, Keimporen 5—6, ohne auffällige Papillen. — Teleutosporen rundlich oder verkehrt eiförmig, 19—22 : 16—20 μ. Membran dunkler braun, dick, 2—3 μ, mit derben 2,5—3 μ entfernten Warzen.

gleichmäßig besetzt, über dem Keimporus mit sehr flacher, kaum auffälliger Papille. Stiele ziemlich kurz.

Auf Trifolium minus Sm. Oprig.: Triglitz (J.).

Der vorliegende, von O. Jaap als U. striatus gesammelte Pilz unterscheidet sich durch die großen dickwandigen Uredosporen ohne Papillen und die warzigen, nicht gestreiften, dickwandigen, kaum mit Papille versehenen Teleutosporen. Ich vermag ihn keiner der bekannten Formen mit Sicherheit zuzurechnen und sehe ihn daher einstweilen als neue Art an. Genauere Untersuchung ist nötig.

25.* U. genistae tinctoriae (Pers.) Winter, Pilze 146 (1884). Syd. 90. — Uredo appendiculata γ genistae tinctoriae Persoon, Syn. 222. Uromyces genistae Fuckel, Symb. 63 (1869). Sch. 308. Fischer, Ured. Schw. 38. Puccinia laburni de Candolle, Fl. Fr. II, 224 (1805). Uredo cytisi Strauß, Wetterau. Annal. II, 98.

S. 252, Fig. A 25 a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Genista tinctoria von Rheinsberg; 25 b I. u. II. desgl. auf Cytisus laburnum von Triglitz; 25 c I. u. II. desgl. auf Colutea arborescens von Tamsel.

Unvollständig bekannt, bisher nur Uredo- und Teleutosporen gefunden, auf Genista-, Cytisus- und Colutea-Arten. Nach Arnhardt (Verh. zool. bot. Ges. Wien 1883, Sitzungsb. S. 6) und Voß (Mitteil. Musealverein f. Krain 1889, 31) soll ein Aecidium vorkommen (Fischer). Die Species dürfte mehrere, mindestens biologisch verschiedene Formen umfassen.

Sporenlager über die Blattunterseite zerstreut, klein, $^1/_4$ mm, oder größer, dunkelbraun. — Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 18—26 : 16—21 μ. Membran hellbraun, 1,5—2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2,5—3 μ, mit 3—5 Keimporen. — Teleutosporen kugelig, ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig, mitunter etwas unregelmäßig, 20—29 : 16—21 μ. Membran hellbraun, 1,5—2 μ dick, mit bald mehr, bald weniger deutlicher und oft etwas verschieden entwickelter Warzenstruktur. Über dem scheitelständigen Keimporus eine kleine flache, farblose Kappe. Stiel kurz, farblos, Sporen abfällig.

Auf Genista tinctoria L. Rupp.: Menz bei Rheinsberg, Junkernbusch (Magnus).

Die Sporenlager sind klein, zerstreut auf der Blattunterseite, von der derben emporgehobenen Oberhaut teilweise bedeckt. Die Skulptur der Teleutosporen (Längsreihen von Wärzchen, 2—2,5 μ entfernt) ist im feuchten Zustande wenig deutlich.

Auf Genista germanica L. Zerbst (P. Kummer).

Auf Genista anglica L. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Cytisus laburnum L. Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 1223); Niedb.: Birkenwerder (H.), Friedrichshagen (H.); Telt.: Steglitz (Syd., Ured. 807); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (V.).

Lager über die Blattunterseite zerstreut, oft sie ganz bedeckend, manchmal in Gruppen und dichtgedrängt, bis 1 mm groß, früh nackt und stark pulverig. Skulptur der Teleutosporen feucht deutlich, große rundliche, in Abständen von etwa 2 μ verteilte Warzen.

Auf Cytisus nigricans L. Jüt.: Forstrevier Wunder bei Baruth (Sydow, Myc. march. 1310). — Auf Cytisus spec. Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 2325 u. 3904).

Auf Colutea arborescens L. Tamsel (V.). — Auf Caragana arborescens Lam. und „fruticosa" (= arborescens!). Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3905 u. 3906, Ured. 805 u. 806).

Gegen die Meinung Sydows (Mon. 91), daß der Pilz von benachbartem Cytisus laburnum auf Caragana übergegangen sei, spricht der Unterschied in der Teleutosporenskulptur. Die Nährpflanzen in Myc. march. 3905 u. 3906 sind nicht zu unterscheiden, und mir erscheint ihre Bestimmung unsicher; indessen soll sie richtig sein. Nach Magnus (Pilze Tirols 51) ist in Thümen Myc. univ. 1641 die Nährpflanze nicht Caragana, sondern Colutea arborescens.

Auf Sarothamnus scoparius Koch. Schlesien: Muskau (Syd., Ured. 1053.

Nur Uredo, Sporen rund oder kurz ellipsoidisch, Membran dick, hellbraun, mit locker stehenden Warzen und 3 Keimporen. Ob die Zuordnung zu U. genistae tinctoriae richtig ist, bedarf weiterer Prüfung).

26. U. onobrychidis** (Desm.) Léveillé, Disp. meth. Ured. 1847. Syd. 118. — Bubák, Sitzungsb. k. böhm. Ges. d. W. 1902. Nr. XLVI, S. 7. — Uredo onobrychii Desmazières, Catal. pl. omis. 25 (1823). — Urom. genistae tinctoriae (Pers.) Wint. in Magnus, 34. Jahresb. Natf. Ges. Graubünden 1890. 13. W. 146.

S. 252, Fig. A 26. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Onobrychis sativa von Berlin.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Onobrychis-Arten. Die Teleutosporen treten stark zurück, auch im Herbst.

Sporenlager auf beiden Blattflächen, rundlich oder länglich, an Blattstielen und Stengeln verlängert, früh nackt und staubig. Uredolager braun, Teleutosporenlager schwarzbraun. — Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 25—28 : 20—25 μ (eig. Mess. 19—26 : 16—20 μ). Membran 1,5—2 μ dick, blaßbraun, mit lockerstehenden Stacheln (Abstand ca. 3 μ) und 3 - 5 Keimporen. — Teleutosporen kugelig bis ellipsoidisch, 21—24 : 18—19 μ, nach Bubák bis 31 μ lang und 20 μ dick. Membran ca. 2,5 μ dick, blaßbraun, mit sehr schwacher, undeutlicher, im Wasser nicht sichtbarer Skulptur (schwache Warzen oder teilweise auch Längsleisten). Der scheitelständige Keimporus mit flacher, kleiner, farbloser Kappe bedeckt. Stiele kurz, farblos. Sporen abfällig (wes. nach Bubák u. Fischer).

Auf Onobrychis sativa Lam. Berlin: Bot. Garten (H.; Sydow, Myc. march. 29). — Thüringen: Berka (Bornmüller).

Auf O. montana DC. (= viciifolia Scop.). Berlin: Bot. Garten (H., in Rabenh.-Pazschke Ured. 4134 als U. genistae).

Das Zitat U. onobrychidis Lév., A. S. N. 3, VIII, 1847, 371 bei Sydow, Mon. 118, ist falsch.

27.* U. euphorbiae-corniculati E. Jordi, Centralbl. f. Bakt. 2. XI. 1904. — U. genistae tinctoriae p. p., Winter, Pilze 146. U. striatus p. p., Schroeter, Pilze 306. U. loti Blytt, Christiania Vid. Selsk. Forh. 1896. Nr. 6 (37)[1]. Syd. 110.

S. 252, Fig. A 27. I. u. II. Uredosporen auf Lotus corniculatus von Westend.

Heteröcisch. Aecidien auf Euphorbia cyparissias L., im Frühjahr. Uredo und Teleutosporen auf Lotus corniculatus L. Zugehörigkeit der Pilze auf Lotus uliginosus und anderen Arten bisher nicht nachgewiesen.

Aecidien mit perennierendem Mycel, die Nährpflanze in ähnlicher Weise deformierend wie das Aecidium von Uromyces

[1]) Falls sich beweisen ließe, daß der von Blytt (nur in der Uredoform) gefundene und beschriebene Pilz mit dem Jordischen identisch ist, müßte der Name U. euphorbiae-corniculati allerdings dem Namen U. loti weichen.

pisi, morphologisch diesem wohl entsprechend, nicht genauer beschrieben. — Uredo- und Teleutosporenlager rundlich oder länglich, häufig von einem blassen Hofe umgeben, vorwiegend auf der Unterseite der Blätter zerstreut, frühzeitig nackt. Uredolager braun, Teleutosporenlager dunkelbraun bis fast schwarz. Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 18—25 : 17 bis 23 μ. Membran blaßbraun, 2,5—3,5 μ dick, mit lockerstehenden Stacheln besetzt. Keimporen 2—5, mit größerer Papille als bei U. euphorbiae-astragali. — Teleutosporen kugelig bis eiförmig, 18—23 : 15—21 μ. Membran braun, mit länglich runden Warzen, die in Längsreihen stehen und mehr oder weniger, besonders nach unten in Leisten übergehen, oder mit Leisten besetzt (nach Jordi u. Fischer).

Von U. striatus durch die dickwandigeren Uredosporen und die nicht konstant streifige Skulptur der Teleutosporen (in denselben Lagern streifige und warzige) nach Fischer (Ur. Schw. 35) deutlich verschieden. (Eine entsprechende Form fand Magnus im Unter-Engadin auf Vicia tenuifolia.)

Zu dieser Species dürften die folgenden Pilze gehören, deren Heteröcie allerdings noch des Nachweises bedarf:

Auf Lotus corniculatus L. Westend bei Charlottenburg (Sydow, Myc. march. 2325), an der Havel hinter Birkenwerder (H.); Whav.: Rathenow (Plöttner nach Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf).

Am vorliegenden Material nur hellbraune, von Epidermisresten umgebene Uredolager auf kleinen braunen Flecken. Sporen 21—25 : 18—21 μ, Membran 2—2,5 μ dick, Warzenabstand 2 bis 2,5 μ, 3—5 Keimporen.

Auf Lotus uliginosus Schk. Whav.: Rathenow (Plöttner nach Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Lotus tenuifolius Reichenb. Rathenow (M.).

28.* U. striatus Schroeter, Abh. Schles. Ges. nat. Abt. 1869, 11. — Syd. 115. — Biol.: Schroeter, Pilze I, 306. — Klebahn Ww. R. 330. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Aecidium cyparissiae DC. p. p. Uromyces medicaginis Pass. in Thüm., Herb. myc. oec. 156 (1872). Uredo fabae η medicaginis falcatae de Candolle Fl. Fr. VI, 69. W. 159. Uredo apiculata α trifolii Strauß, Wetterau. Annal. II, 97. p. p.

S. 252, Fig. A 28a. I. Uredospore, II. u. III. Teleutosporen, auf Trifolium agrarium von Lichterfelde; 28b Teleutospore auf Tr. minus von Lichterfelde; 28c I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Tr. arvense von Triglitz; 28d I. u. II. desgl. auf Medicago falcata von Birkenwerder; 28e I. u. II. auf M. lupulina von Lichterfelde.

Heteröcisch. Aecidien auf Euphorbia cyparissias L., mit perennierendem Mycel, die Nährpflanze in ähnlicher Weise deformierend, wie das Aecidium von Uromyces pisi. Uredo- und Teleutosporen experimentell nachgewiesen auf Trifolium agrarium L. (Schroeter).

Gewöhnlich werden ähnliche Pilze auf einer Reihe anderer Nährpflanzen, als Argyrolobium, Ervum, Lotus[1]), Medicago, Thermopsis, Trifolium der vorliegenden Art zugerechnet. Dieselben dürften zwar zum Teil oder alle einen ähnlichen Entwicklungsgang haben, es liegen aber keine Versuche darüber vor. Vermutlich sind es verschieden spezialisierte Formen. Ich verwende den Namen der genau bekannten Form; der alte de Candollesche Name kann logischerweise nur den auf Medicago falcata vorkommenden und damit völlig identische Pilze bezeichnen.

Spermogonien und Aecidien nicht genauer untersucht, wahrscheinlich denen von U. pisi im wesentlichen gleich. — Uredo- und Teleutosporenlager über die Blattfläche zerstreut, besonders unterseits, klein, 1/4 mm, frühzeitig nackt. — Uredosporen meist kugelig, einzeln rundlich-oval, 18—22 : 17—20 μ. Membran hellbraun, ca. 2 μ dick, mit 2—2,5 μ entfernt stehenden Stacheln; Keimporen 4. — Teleutosporen 18—24 : 14—20 μ, ellipsoidisch, verkehrt eiförmig oder fast kugelig. Membran hellbraun, 1,5 bis 2 μ dick, am Scheitel nicht verdickt, mit kurzen oder längeren, im feuchten Zustande nicht gut sichtbaren Längsleisten dicht besetzt, Abstand 1—2 μ. Keimporus scheitelständig, von kleiner, bis 4 μ breiter, flacher Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos; Sporen abfällig (n. Fischer u. eig. B.).

Aecidien:

Auf Euphorbia cyparissias L. Rupp.: Warenthin u. Bubrok bei Rheinsberg (H.); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Putlitzer Chaussee (J.). Die lediglich aus dem Standort erschlossene Zugehörigkeit dieser Pilze ist nicht unbedingt sicher. Vergl. die Angaben unter U. pisi.

[1]) Die Pilze auf Lotus dürften auszuscheiden sein; s. die voraufgehende Spezies.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Trifolium agrarium L. (T. aureum Poll.). Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3015); Ohav.: Finkenkrug (A. Braun 1867).

Auf Trifolium minus Sm. (T. filiforme Auct.). Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3014).

Auf Trifolium procumbens L. Belz.: Baumgartenbrück (M. u. Ascherson).

Auf Trifolium arvense L. Berlin: (Herb. Link), Westend (Zopf), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 533), Lichterfelde (M., und Sydow, Myc. march. 3513), Tempelhof (H.); Ang.: Chorin (Pippow); Obbar.: Eberswalde (H.), Falkenberg (Kurtz); Niedb.: Müggelsee hinter Friedrichshagen (H.), Reinickendorf (Retzdorf), Woltersdorfer Schleuse bei Rüdersdorf (M.), Tegeler See (M.); Telt.: Pfaueninsel (M.); Ohav.: Nauener Weinberg (Benda); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz, Wittstocker Heide (J.); Wprig.: Lenzen (J.); Landsb.: Zechower Berge (M.).

Auf Medicago lupulina L. Berlin: (M.), Tempelhof (Zopf), Schöneberger Kiesgrube (H.), Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3013), Steglitz (Sydow, Ur. 656); Niedb.: Bernau (Eichelbaum, Tel. 17—20 μ lang); Whav.: Mützlich (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893).

Auf Medicago falcata L. Niedb.: Birkenwerder (H., Tel. 20—26 μ lang), Eberswalde (Pippow); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893).

Auf Medicago media Pers. Niedb.: Rüdersdorf (Sydow, Myc. march, 4724). — Prov. Sachsen: Storkau bei Stendal (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Medicago sp. cult. Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 4307).

29. U. viciae craccae** Constantineanu, Ann. mycol. II, 1904. — Syd. 138. — Magnus, D. B. G. XXV, 1970, 250 (vergl. auch 34. Jahresb. Naturf. Ges. Graubünden S. 12).

S. 252, Fig. A 29. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Lens esculenta vom Berliner Botan. Garten.

Unvollständig bekannt, bisher nur Teleutosporen auf Vicia cracca L., Uredo- und Teleutosporen auf Vicia tenuifolia Roth und Lens esculenta Moench. Die Zusammengehörigkeit der Formen auf diesen Wirten ist nur aus der morphologischen Übereinstimmung von Magnus erschlossen.

Uredolager auf beiden Blattseiten, rundlich oder länglich, von den Resten der blasenförmig gehobenen Epidermis umgeben, hellbraun. — Uredosporen meist rundlich, auch rundlich-ellipsoidisch, 21—24 : 17—20 μ. Membran ca. 2,5 μ dick, blaßbraungelblich, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ; meist

5 Keimporen, mitunter mit etwas aufgequollenem Epispor. — Teleutosporenlager wie die Uredolager, dunkler braun. Sporen ellipsoidisch oder birnförmig, seltener kugelig, 22—27 : 21—22 μ (eig. Mess. 20—24 : 16—20 μ, selten bis 29 μ lang). Membran (hell) kastanienbraun, 1,5 μ dick, mit längs verlaufenden parallelen oder besonders in der Mitte mehr oder weniger anastomosierenden Leisten besetzt; über dem endständigen Keimporus eine kleine, farblose, stumpfkegelförmige Papille (4 μ breit, 2,5 μ hoch). Stiel bis 40 μ lang, farblos, hinfällig (nach Constantineanu u. Magnus, mit einigen Ergänzungen).

Auf Lens esculenta Moench. Berlin: Botan. Garten (H.).

b) Teleutosporen auf Caryophyllaceen. Aecidien soweit bekannt, auf Euphorbia.

30. U. caryophyllinus** (Schrank) Winter, Pilze I, 1884, 149 [bereits Hedw. XIX, 1880 ohne Diagnose]. Fischer, Ur. Schw. 11. Syd. 210 u. 362. — Biol.: Fischer, Cbl. Bact. 2, XXVIII, 1910, 139. — Lycoperdon caryophyllinum Schrank, Baiersche Flora II, 1789, 668. Dieselbe, als Taschenbuch in tabell. Form 1793, 238. Uredo dianthi Persoon, Syn. 222. Uromyces dianthi Nießl, Verh. nat. Ver. Brünn X, 1872, 12. Aecidium euphorbiae Gerardianae Fischer, Ur. Schw. 530.

S. 252, Fig. A 30. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Tunica prolifera von Berlin.

Heterӧcisch, Aecidien [früher zu U. excavatus gerechnet, s. diesen] auf Euphorbia gerardiana Jacq., dazu gehörige Uredo- und Teleutosporen auf Saponaria ocymoides L. (nach Fischer). Ferner morphologisch übereinstimmende, aber anscheinend biologisch verschiedene Uredo- und Teleutosporenpilze, deren Aecidium noch nicht nachgewiesen ist, auf anderen Arten von Saponaria, sowie auf Arten von Dianthus, Tunica, Gypsophila.

Aecidien die ganze Blattseite unterseits bedeckend, schüsselförmig; Peridienrand nicht oder kaum nach außen gebogen. Peridienzellen in deutlichen Längsreihen, im radialen Peridienlängsschnitt fast quadratisch, seitlich fest untereinander verbunden, aber nach unten kaum übereinandergreifend. Außenwand ca. 10 μ dick, fein quergestreift, auf der Fläche feinpunktiert, Innenwand 3—4 μ dick, durch Stäbchenstruktur warzig, Warzen klein, aber kräftig. Sporen

stumpf polyëdrisch, von 16—21 μ Durchmesser. Membran nicht sehr dick, äußerst fein und dicht warzig (nach Fischer). — Uredolager auf Blättern und Stengeln, klein, kaum 1 mm, anfangs von der Epidermis blasenförmig bedeckt, dann diese durch einen Längsriß sprengend und braun hervorbrechend. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, nach eigenen Messungen 21—28 : 16—23 μ, nach Fischer bis 35 μ lang und 21—26 μ dick. Membran blaß braungelblich, 2—2,5 μ dick, entfernt stachelwarzig, Stachelabstand 2,5—3 μ; meist 3 äquatoriale, von aufgeschwollenem Epispor bedeckte Keimporen. — Teleutosporenlager den Uredolagern entsprechend, aber dunkler; bisweilen Uredo- und Teleutosporen in denselben Lagern. Sporen kugelig bis langgestreckt ellipsoidisch, 20—35 : 18—25 μ, nach eigenen Messungen 23—28 : 16—17 μ. Membran gleichmäßig ca. 2 μ dick, kastanienbraun, mit äußerst feinen, selbst in Milchsäure kaum wahrnehmbaren, aber im trockenen Zustande meist sichtbaren, ca. 1,5 μ entfernten Warzen besetzt. Keimporus scheitelförmig, mit einer 7—8 μ breiten, 2—2,5 μ hohen farblosen Kappe bedeckt. Stiel farblos, kurz. Sporen abfällig (nach Fischer u. eig. B.).

Das Vorhandensein der Uredosporen unterscheidet diese Art von U. behenis, die Beschaffenheit des Scheitels der Teleutosporen von U. behenis und U. silenes (U. inaequialtus).

Auf Tunica prolifera Scop. Berlin: Bot. Garten (Uredo- und Teleutosporen; H.).

Auf Dianthus spec. Berlin: Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 235. Nur Uredo. Daneben viel schwarze Pykniden eines Fung. imperf. mit farblosen zweizelligen Konidien).

Die bisher bekannt gewordene Nährpflanze des Aecidiums, Euphorbia Gerardiana Jacq., kommt zerstreut in Thüringen und Sachsen, aber nicht in Brandenburg vor. Es ist anzunehmen, daß die Uredo- und Teleutosporengeneration nur eingeschleppt ist, oder daß sich der Pilz ohne Aecidien erhalten kann.

31.* U. verruculosus Schroeter, 50. Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1872, 140; Pilze 309. W. 148. Fischer, Ur. Schw. 12. Syd. 214. — Magnus, Cbl. Bact. 2, X, 1903, 577. — Uredo lychnidis Schroeter ad int., Abh. schles. Ges. f. vat. Kult. 1869, 30 (ohne Diagnose). U. Schroeteri de Toni in Saccardo, Syll. VII, 551.

S. 252, Fig. A 31. Uredospore auf Melandryum rubrum von Triglitz.

Unvollständig bekannt, oft bis in den Herbst hinein nur Uredosporen bildend und wohl durch dieselben überwinternd (cf. Magnus). Teleutosporen selten, Aecidien unbekannt. Auf Arten von Cucubalus, Melandryum, Silene.

Uredolager zerstreut auf der Blattunterseite, mitunter kreisförmig um ein zentrales Lager, vereinzelt auf der Oberseite, $^1/_4$ bis fast 1 mm, rundlich, früh nackt, hell kastanienbraun. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 21—27 : 18—21 μ. Membran etwa 2 μ dick, hellbraun, mit feinen, 2—2,5 μ entfernten Stachelwarzen und 3—4 Keimporen. — Teleutosporen (nach Schroeter) in schwarzbraunen, oft ringförmig gestellten Häufchen, ellipsoidisch oder fast kugelig, 20—26 : 17—20 μ. Membran dunkel kastanienbraun, an den Seiten und besonders am Scheitel mit flachen, manchmal undeutlichen, gleichfarbigen Höckern versehen. Stiel zart.

Auf Melandryum rubrum Garcke. Berlin: Tiergarten (Sydow, Myc. march. 4118), Lichterfelde (Magnus, nur Uredo im November); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Melandryum album Garcke. Berlin: Tiergarten (M., Sydow, Myc. march. 4118), Schöneberg, Bellevue, Lichterfelde und hinter dem Zoolog. Garten (Magnus 1869), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 593; Telt.: Treptow (Ule, nur Uredo im Oktober); Spandau (Schroeter); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Pippow, Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Silene pendula L. Steglitz, Etabl. Metz & Co. (Sydow, Myc. march. 1614).

Im Botan. Garten in Berlin auf Silene apetala Willd., S. Morisii Todaro, S. trinervia Sebast. et Mauri, S. vesiculifera Gay (Sydow, Myc. march. 2739—41), S. cretica L. (H.). Vergl. Magnus, Abh. B. V. P. B. XXXII, 1890, 253.

Alle vorl. Exsicc. enthalten nur Uredo, auch Saccardo, Myc. ital. 19.

Anmerkung. Der Name U. verruculosus dürfte dem Pilze doch verbleiben können, da U. verruculosus Berk. et Br. auf Bauhinia tomentosa in Fungi of Ceylon erst 1875 publiziert zu sein scheint (Journ. Linn. Soc. XIV, 92, read 1873, publ. 1875, cf. Vestergren, Arkiv f. Bot. IV, Nr. 15, S. 18, 1905).

32.* U. cristatus Schroeter et Nießl in Rabenh., Fung. eur. 2366 (1877). Sch. 309. W. 149.

S. 252, Fig. A 32. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Viscaria vulgaris von Sukow.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Viscaria vulgaris Roehl. Uredo vom Mai an, Teleutosporen im Herbst, angeblich selten entwickelt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, 1/4—1 mm groß, rundlich, kastanienbraun, lange von der Epidermis bedeckt, die stark aufgetrieben wird, von den Resten derselben umgeben. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 21—30 : 18—23 μ. Membran hellbraun, ca. 2,5 μ dick, mit feinen, wenig hervorragenden, 2,5—3 μ voneinander entfernten Stachelwarzen besetzt und mit meist drei deutlichen, mehr oder weniger äquatorialen Keimporen. — Teleutosporenlager zum Teil aus Uredolagern hervorgehend, schwarzbraun, mitunter ringförmig um ein zentrales Uredolager, sonst den Uredolagern ähnlich. Sporen verkehrt eiförmig, ellipsoidisch oder rundlich, 22—31 : 19—23 μ. Membran braun, ca. 2,5 μ dick, mit großen, 2,5—5 μ langen, 1,5—3 μ breiten Warzen dicht besetzt, durch welche die Oberfläche wellig uneben wird. Keimporen nicht sichtbar. Stiel kurz, dick, farblos (wes. n. eig. B.).

Auf Viscaria vulgaris Roehl. Oprig.: Sukow (J.); Krumbek bei Putlitz (J.). — An der Grenze des Gebiets: Muskau, Schlesien (Sydow, Myc. march. 4217). — Thüringen: Steinkleve bei Nebra (Diedicke).

c) Teleutosporen auf Scleranthaceen.

33. U. scleranthi Rostrup, Bot. Tidskrift XXI, 1897, 40. — Syd. 217. Liro, Ur. Fenn. 87.

Uredo- und Teleutosporen auf Scleranthus perennis L.

Sporenlager zerstreut, klein, kreisförmig oder länglich, blaßbraun, lange von der Epidermis bedeckt. — Uredosporen kugelig oder oval, 24—25 : 18—20 μ oder von 15—22 μ Durchmesser, Membran blaßbraun, stachelig. — Teleutosporen spärlich zwischen den Uredosporen, birnförmig oder schief ellipsoidisch, 23—24 : 19—20 μ. Membran rotbraun, am Scheitel mit einer breiten Papille. Stiel farblos, Sporen abfällig (nach Rostrup).

Bisher nur aus Dänemark und Skandinavien bekannt.

Die Stellung des Pilzes an dieser Stelle ist zweifelhaft.

d) Teleutosporen auf Euphorbiaceen; meist auch Spermogonien, mitunter spärliche oder reichliche Uredosporen und in einigen Fällen anscheinend auch Aecidien vorhanden.

Die Pilze dieser Gruppe haben kürzlich durch W. Tranzschel (Ann. mycol. VIII, 1910, 1—35) eine eingehende morphologische Bearbeitung gefunden, in der die bisher unterschiedenen Arten schärfer begründet und eine Anzahl neuer Formen, auf die zum Teil schon von früheren Beobachtern (Magnus, Fischer) hingewiesen war, davon abgespalten werden. Es ist bedauerlich, daß Tranzschel keine Abbildungen gibt (mit der Begründung, daß Handzeichnungen kaum die feine Struktur der Teleutosporen gut wiedergeben könnten). Ohne Zeichnungen ist aber sicher die Auffassung viel schwieriger. Ich gebe im folgenden nach Tranzschel die Diagnosen derjenigen Arten wieder, die im Gebiete oder in dessen Umgebung vorkommen oder möglicherweise noch gefunden werden könnten. Sicher nachgewiesen sind im Gebiete bisher nur U. scutellatus und nach Tranzschel U. Kalmusii. Es erscheint aber wünschenswert, die bisher gefundenen Pilze nochmals genauer zu untersuchen — was ich nicht mehr ausführen konnte — und auf das Vorkommen weiterer Formen zu achten. Ob die im folgenden getroffene Anordnung der natürlichen Verwandtschaft entspricht und zur Bestimmung geeignet ist, muß ich dahingestellt sein lassen, da ich mich im wesentlichen nur an die Diagnose halten konnte. Die unter U. scutellatus und U. excavatus zitierte Literatur ist auch zu den übrigen Arten zu vergleichen.

α) Teleutosporenmycel ganze Sprosse durchziehend, die Nährpflanze mehr oder weniger deformierend. Uredosporen, falls vorhanden, spärlich.

αα) Teleutosporenmembran mit mehr oder weniger deutlichen Warzen oder Leisten.

+ Mit groben, flachen, rundlichen oder verlängerten Warzen.

34.* U. scutellatus (Schrank) Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 371 (1847) p. p., beschränkt durch Tranzschel, Ann. myc. VIII, 1910, 25. Syd. 177. — Magnus, Sitzungsb. Ges. nat. Freunde 1877, 79; Hedw. 1877, 71; D. B. G. IX, 1891, (89) mit Abbild.

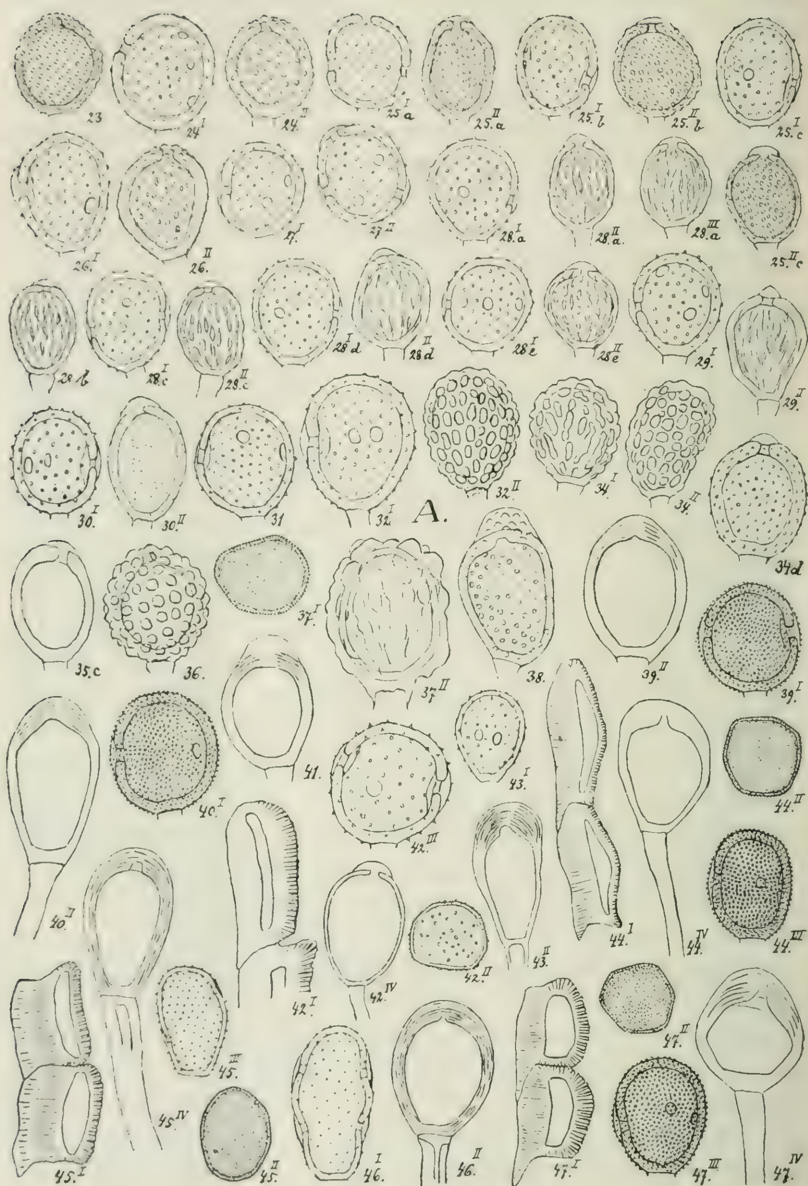
50—57. Fischer, Ur. Schw. 41. — Winter, Hedw. 1880, 21. — Stämpfli, Hedw. XLIX, 1909. — Lycoperdon scutellatum Schrank, Baiersche Flora II, 631 (1789); dieselbe als Taschenbuch in tabell. Form 1793, 238 p. p.; U. tuberculatus Fuckel, Symb. 64 p. p.? — In der von Tranzschel vorgeschlagenen Beschränkung entspricht der Pilz im wesentlichen der Form B nach Fischer, Ur. Schw. 40—43, vergl. daselbst Fig. 32b.

S. 252, Fig. A 34. I. u. II. Teleutosporen, auf Euphorbia cyparissias, zwei verschiedene Materialien von Nauen.

Spermogonien und Teleutosporen, denen mitunter spärliche Uredosporen beigemischt sind, auf Euphorbia-Arten, insbesondere E. cyparissias L., esula L., virgata W. K., lucida W. K., agraria Bieb., cheiradenia Boiss. et Hohen., im Frühjahr (Mai bis Juli). Entwicklung noch nicht untersucht; Sporidien vermutlich die unterirdischen Triebknospen infizierend (vergl. Ochropsora sorbi und U. pisi). Mycel im Rhizom perennierend[1], die ganzen Triebe durchziehend und dieselben deformierend, so daß sie sich gelblich verfärben, nicht zur Blüte kommen und die Blätter kürzer, breiter und fleischiger sind als an den normalen Sprossen. An befallenen Pflanzen sollen die unterirdischen Teile nach Magnus (B. V. P. B. XX, 1878) zahlreichere Adventivknospen bilden. Treiben befallene Sprosse später weiter aus, so werden die entstehenden Blätter normal und pilzfrei.

Spermogonien spärlich oder reichlich den Teleutosporen vorangehend, mitunter auch fehlend. — Teleutosporenlager auf der Unterseite sämtlicher Blätter, selten auch oberseits, rundlich, dicht stehend, ca. 0,5 mm groß, meistens flach, von der aufgebrochenen Epidermis umgeben, schwarzbraun. — Uredosporen vereinzelt in den Teleutosporenlagern, 24—30 : 21—25 μ. Membran dick, heller als die der Teleutosporen, mit feinen stachelförmigen Warzen mäßig dicht besetzt und mit 1—3, nach Tranzschel 4 Keimporen. — Teleutosporen in demselben Lager von sehr wechselnder Gestalt und Größe, oval, ellipsoidisch, kugelig oder länglich, 15—40 : 15—27 μ (nach eig. Mess. 20 bis 31 : 16—22 μ). Membran hellbraun, 2—3 μ dick, außen mit groben, oft in der Längsrichtung der Spore gestreckten Warzen

[1]) Bei Untersuchungen, die Herr F. Bock in Hamburg auf meine Veranlassung ausführte, wurde Mycel nahe am Vegetationspunkt nachgewiesen.



Uromyces Fig. 23—47.

besetzt, die ca. 2 μ breit und bis 3 μ lang sind, mitunter aber auch zu 5—7 μ langen Leisten verschmelzen. Papille flach, undeutlich oder fehlend. Stiel kurz, farblos (nach Tranzschel und eig. Beob.).

Die im folgenden aufgezählten Materialien haben der vorstehenden Diagnose gemäß große, mitunter etwas verlängerte Warzen und keine erkennbare Scheitelpapille.

Auf Euphorbia cyparissias L. Obbar.: Strausberg am Straussee (Lindau), desgl. beim Aussichtsturm (H., merklich kleinere, aber immerhin noch grobe Warzen); Niedb.: Rahnsdorf (H.); Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 933); Zauch-Belz.: Lehnin, Klostersee (H.); Brand.: Tiefensee bei Werneuchen (Sydow, Ur. 804); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Rheinsberg (H.); Landsb.: Tamsel (V.); Leb.: Buckow (M., B. V. P. B, XXIX, 1887).

Auf Euphorbia esula L. Landsb.: Landsberg a. W. (Sydow, Myc. march. 2920).

Auf Euphorbia species. Berlin: Westend (H.); Telt.: Zwischen Stolpe und Glienicke (H. Paul); Zauch-Belz.: Lehnin (Weiße).

Außerdem liegen im Herbar Magnus folgende als U. scutellatus bezeichnete Pilze:

Auf Euphorbia cyparissias. Niedb.: Wandlitzer See, Rüdersdorfer Kalkberge (M.); Landsberg (M.).

Auf Euphorbia esula. Soldin (Mylius).

Magnus gibt den Pilz ferner an auf E. cyparissias von Oderberg (Ang.), cf. Hennings in B. V. P. B. XLII, 1900, und auf E. lucida W. K. von Landsberg, Warthewiesen (B. V. P. B. XXVIII, 1886).

34a. U. cristulatus Tranzschel, Ann. mycol. VIII, 1910, 26. — Uromyces scutellatus Form B? (Siders [Wallis], 27. Aug. 1879 Herb. Morthier), Fischer Ured. Schw. 42 (1904). U. excavatus var. cristulata Tranzschel, Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersbourg II, 38 (1905).

Spermogonien, Teleutosporen und einzelne beigemischte Uredosporen auf Euphorbia petrophila C. A. Mey. und E. Gerardiana Jacq. Mycel ganze Sprosse durchziehend; dieselben verlängernd, aber die Blätter kaum deformierend.

Spermogonien spärlich. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, von der durchbrochenen Epidermis umgeben, bald flach[1]), schwarzbraun oder schwarz. Sporen ellipsoidisch oder kugelig, 26—34 : 20—26 μ, am Scheitel oft stumpf. Membran

[1]) Soll vermutlich „bald nackt“ heißen.

dick (2,5—3 μ), kastanienbraun, mit groben, oft in Längsreihen geordneten, zu Kämmen zusammenfließenden oder zu Streifen verlängerten Warzen ohne Papille oder mit breiter flacher Papille. — Uredosporen einzeln den Teleutosporen beigemischt, ellipsoidisch, 26—33 : 18—25 μ; Membran gelblich, stachelig, mit 4 Keimporen (nach Tranzschel).

Sporenmembran dunkler, Warzen und Leisten dicker als bei Uromyces scutellatus.

Auf Euphorbia Gerardiana Jacq. bei Mühlhausen in Böhmen nachgewiesen, Nährpflanze in Thüringen und Sachsen vorkommend.

Anmerkung. Tranzschel macht auf die vollkommene Übereinstimmung der Teleutosporen mit denen von Uromyces cristatus (auf Viscaria vulgaris) aufmerksam und folgert daraus, daß der letztgenante seine Aecidien auf Euphorbia bilde.

++ Mit großen, breit konischen, farblosen, lockergestellten Warzen.

34b. U. Winteri Wettstein, Sitzungsb. k. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Klasse, XCVIII, Abt. 1. 1889, 353 (1890). Tranzschel, Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersbourg I, 1902, 58—60. Ann. myc. VIII, 1910, 27. — Uromyces hermonis Magnus p. p., Verh. zool. bot. Ges. Wien XLIX, 1899, 91. Abbild.: Magnus, l. c. Taf. II, Fig. 18 u. 19.

Nur Teleutosporen bekannt, auf Euphorbia falcata L. Mycel die ganze Pflanze durchziehend, die Blätter wenig verändernd.

Teleutosporen auf der Unterseite der Blätter gleichmäßig zerstreut, seltener auch auf der Oberseite, schwarz, anfangs von der Epidermis bedeckt. Sporen meist kugelig oder ellipsoidisch, 20—25 : 18—22 μ. Membran dick, kastanienbraun, mit ziemlich lockergestellten, breit konischen, ziemlich großen, farblosen, mitunter in der Längsrichtung verlängerten oder zusammenfließenden Warzen bedeckt, am Scheitel mit breiter, abgestutzter, farbloser, mitunter aber kaum bemerkbarer Papille (nach Tranzschel).

Von dem ähnlichen Uromyces tuberculatus durch das die ganzen Sprosse durchziehende Mycel unterschieden.

Der Pilz ist bisher nur aus Osteuropa und Asien bekannt, die Nährpflanze kommt in Thüringen vor.

+++ Mit Längsleisten, die mitunter anastomosieren; am Scheitel mit kleiner halbkugeliger Papille.

34c. U. striolatus Tranzschel, Ann. mycol. VIII. 1910, 23. — Uromyces scutellatus Form A, Fischer, Ured. Schw. 40—42 (1904). — Abbildungen: Fischer, l. c. Fig. 32a; Magnus, Ber. D. B. G. IX, 1891, Taf. XIV, Fig. 49.

Spermogonien und Teleutosporen auf Euphorbia cyparissias L. Mycel ganze Sprosse durchziehend und deformierend; die infizierten Blätter breiter als die normalen.

Spermogonien auf der Blattunterseite, zahlreich. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, pustelförmig, am Scheitel mit Porus sich öffnend, vom Blattgewebe umgeben, braun. Sporen oval oder birnenförmig, oft verlängert, 27—30 : 17—20 μ (mitunter 25—40 : 15—23 μ), oben gerundet, nach unten meist verjüngt. Membran dünn, hellbraun, mit langen, mitunter anastomosierenden Längsleisten bedeckt, am Scheitel mit kleiner, halbkugeliger Papille (nach Tranzschel).

Durch die kleine, scharf abgesetzte Papille, außerdem durch die Membranskulptur von U. scutellatus verschieden.

Der Pilz ist, obgleich die Nährpflanze weit verbreitet ist, bisher mit Ausnahme des Standorts von Meaux in Frankreich nur aus alpinen Gegenden bekannt, doch dürfte die Ausnahme vielleicht auf eine weitere Verbreitung schließen lassen.

++++ Mit kleinen, mitunter schwer sichtbaren Warzen.

○ Warzen locker gestellt.

34d. U. tinctoriicola Magnus, Verh. zool. bot. Ges. Wien XLVI, 1896, 429 (Abbild. Taf. VII, Fig. 18—23); Ber. D. B. G. IX. 1891 (Abbild. Taf. XIV, Fig. 41). Tranzschel, Ann. myc. VIII, 1910, 28.

S. 252, Fig. A 34d. Teleutospore, s. unten.

Nur Spermogonien und Teleutosporen bekannt, auf Euphorbia tinctoria Boiss. et Huet., glareosa M. B., Gerardiana Jacq., nicaeensis All. Mycel ganze Sprosse durchziehend, die Blätter kaum verändernd. Die Zugehörigkeit von Aecidien hält Tranzschel für unwahrscheinlich. Die Teleutosporen scheinen mitunter gleich nach der Reife keimfähig zu sein.

Spermogonien spärlich oder fehlend. — Teleutosporenlager meist auf der Blattunterseite, eingesenkt, anfangs pustel-

förmig, vom Blattgewebe umgeben, schwarzbraun oder schwarz. Sporen meist kugelig, 22—30 : 20—25 μ. Membran dick, braun, mit kleinen, aber deutlichen, niedrigen, locker gestellten Warzen, am Scheitel mit sehr niedriger, breiter, farbloser Papille oder ohne dieselbe, mitunter Peridienzellen in den Teleutosporenlagern (nach Tranzschel).

Teleutosporen denen von Uromyces verruculosus Schroeter (U. Schroeteri de Toni) sehr ähnlich.

Auf Euphorbia Gerardiana Jacq. In Bayern und der Prov. Sachsen (Röblinger See bei Eisleben, Magnus, l. c. Fig. 41) beobachtet. Hierher scheint Vestergren Micr. 497, von Rollsdorf bei Eisleben, zu gehören, siehe S. 252, Fig. A 34d. Dieselbe stimmt allerdings nicht vollkommen zu Magnus Fig. 41.

○○ Warzen dicht gestellt.

† Warzen deutlich.

35.* U. Kalmusii Saccardo, Michelia II, 6, S. 45 (1880); Sylloge VII, 575. Tranzschel, Ann. myc. VIII, 1910, 21.

Nur Teleutosporen bekannt, auf Euphorbia cyparissias L. und E. esula L. Mycel ganze Sprosse durchziehend und deformierend, so daß die Blätter kürzer und breiter werden.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, zerstreut, kastanienbraun, von einem kaum sichtbaren Saum der gesprengten Epidermis umgeben. Sporen breit ellipsoidisch oder oval, 27 bis 35 : 22—27 μ. Membran braun, mit kleinen aber deutlichen, dichtgestellten, oft teilweise zusammenfließenden und mehr oder weniger schiefe Reihen bildenden Warzen besetzt, am Scheitel mit breiter, gerundeter, warziger, farbloser Papille, die mitunter fehlt (nach Tranzschel).

Durch größere und breitere Sporen und die deutliche Papille, außerdem durch die Membranskulptur von U. scutellatus verschieden.

Auf Euphorbia cyparissias L. Ang.: Chorin und Jüt.: Mahlsdorf (leg. Sydow) nach Tranzschel. — Thüringen: Berka (leg. Bornmüller) nach Tranzschel.

†† Warzen schwer sichtbar.

35a. U. excavatus (DC.) Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 1847, 371, beschränkt durch Tranzschel, Ann. mycol. VIII, 1910, 14. — Magnus, Verh. B. V. P. B. XIX, 1877; Sitzungsb. 30—34 u. 66.

Sitzungsb. Ges. nat. Fr. 1877, 79—83; Hedw. XVI, 1877, 68—72; XXX, 1891, 196—197, 303—307; Ber. D. B. G. IX, 1891 (85) bis (92), Fig. 40; Bot. Cbl. LXVI, 1896, 287. — Dietel, Hedw. XXVIII, 1889, 185—187. — Sydow, Ann. mycol. 1, 1903, 239. — Uredo excavata de Candolle, Fl. Fr. II, 227 (1805)[1]. — Uromyces scutellatus Form C p. p., Fischer, Ur. Schw. 40—43, 1904, Fig. 32d.

Spermogonien, Aecidien und Teleutosporen, oder Spermogonien und Teleutosporen, oder Spermogonien und Aecidien, auf Sprossen von Euphorbia verrucosa Lam., die von Mycel durchzogen sind. Mitunter Aecidien und Teleutosporen auf verschiedenen Teilen desselben Blattes, mitunter Teleutosporen in Aecidienbechern vorkommend. Die Zugehörigkeit der Aecidien zu den Teleutosporen ist daher wahrscheinlich, aber allerdings noch nicht streng bewiesen.

Spermogonien auf der Blattunterseite zwischen den Aecidien oder den Teleutosporenlagern zerstreut. — Aecidien auf der Blattunterseite, zerstreut, becherförmig, mit schmalem Saume, Zellen im Peridienlängsschnitt rhomboidisch, außen nach unten übergreifend, Außenwand 7 μ dick, mit Stäbchenstruktur, auf der Fläche punktiert, Innenwand 2—3 μ dick, auf der Fläche warzig. Sporen fast polyedrisch, von 18—24 μ Durchmesser. Membran dünn, farblos, fein warzig. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, zwischen den Spermogonien gleichmäßig verteilt, pustelförmig, vom Blattgewebe umgeben, kleiner als die Aecidien, braun. Sporen ellipsoidisch, kugelig oder länglich, von verschiedener Größe und Form, 22—33 : 17—25 μ, oft eckig, oben meist gerundet. Membran gelbbraun, dünn, mit schwer (meist nur an trockenen Sporen) sichtbaren, dicht gestellten, seltener Reihen bildenden punktförmigen Warzen, außerdem, besonders nach oben zu, mit Stäbchenstruktur, am Scheitel mit niedriger, farbloser, warziger Papille (nach Tranzschel).

[1]) Ob der de Candollesche Name excavatus mit vollem Recht auf diesen Pilz bezogen wird, erscheint doch recht zweifelhaft. Als Nährpflanze nennt de Candolle Euphorbia dulcis, und aus seiner Diagnose „cespitulis fuscis, hypophyllis, parvulis, numerosis, orbiculatis, subimmersis, nempe epidermide subinflato cinctis, capsulis subovoideis“ dürfte sich die Identität mit einem der neuerdings unterschiedenen Pilze kaum herleiten lassen. Ähnliches gilt in vielen andern Fällen für die Beibehaltung alter Namen.

In Deutschland bisher nur in Bayern beobachtet, Nährpflanze auch in der Rhön.

35b. U. alpestris Tranzschel, Ann. mycol. VIII, 1910, 17. — Magnus, Ber. D. B. G. IX, 1891, Fig. 42, 43 (Warzen zu locker!), 44—48. — U. scutellatus Form C p. p., Fischer, Ured. Schw. 40—43 (1904), Fig. 32c.

Spermogonien und Teleutosporen auf Euphorbia cyparissias. Mycel ganze Sprosse durchziehend und deformierend.

Spermogonien oft fehlend. — Teleutosporenlager pustelförmig, am Scheitel mit Porus geöffnet, kastanienbraun. Sporen oval, ellipsoidisch oder fast kugelig, von wechselnder Gestalt und Größe, 25—38 : 18—28 μ; Membran gelbbraun, dünn, mit dicht stehenden punktförmigen Warzen, am Scheitel mit niedriger, farbloser oder bräunlicher, warziger Papille (nach Tranzschel).

Teleutosporen etwas größer als bei U. excavatus, Papille weniger vorragend, häufig von braunem Epispor überzogen. Verhältnis zu U. excavatus ungefähr wie das von U. pisi zu U. Fischeri-Eduardi. — Häufig Peridienzellen in den Teleutosporenlagern, seltener Spermogonien oder Aecidienanlagen an den jüngeren Blättern, mitunter geschlossene Aecidienanlagen mit Aecidiosporen, Peridienzellen und Teleutosporen. Offene Aecidien scheinen nicht vorzukommen. Uredosporen in den Teleutosporenlagern scheinen selten zu sein.

Bisher in Deutschland nicht gefunden.

$\beta\beta$ Teleutosporenmembran völlig glatt.

35c. U. laevis Körnicke, Hedwigia XVI, 1877, 38 p. p. Tranzschel, Ann. myc. VIII, 1910, 30. — Uromyces scutellatus Fischer, Ured. Schw. 43, Form C p. p.

S. 252, Fig. A 35c. Teleutospore auf Euphorbia Gerardiana von Bonn.

Nur Spermogonien und Teleutosporen, auf Euphorbia Gerardiana Jacq. Mycel ganze Sprosse durchziehend, die Blätter jedoch kaum deformierend. Die Teleutosporen keimen bald nach der Reife.

Spermogonien mitunter vorhanden, mitunter fehlend. — Teleutosporenlager über die ganze Blattunterseite zerstreut, schwarzbraun, pustelförmig, eingesenkt, vom Blattgewebe umgeben. Sporen meist oval, auch länglich oder fast kugelig, 22—30: 16 bis 23 μ. Membran von mittlerer Dicke, goldbraun, völlig glatt,

am Scheitel meist mit glatter, farbloser, breit konischer Papille (nach Tranzschel).

Durch die vollkommen glatten Teleutosporen von allen anderen Arten verschieden.

Mitunter Peridienzellen in den Teleutosporenlagern. Die Blätter sind im Umkreise der Sporenlager gelbgrün verfärbt, während die von U. tinctoriicola befallenen Blätter die normale blaugrüne Farbe haben.

Prov. Sachsen: Eisleben, Röblinger See (Dietel, nach Tranzschel).

β Teleutosporenmycel lokalisiert, Aecidienmycel ganze Sprosse durchziehend.

36. U. tuberculatus (Fuckel) Magnus, Hedw. 1877, 71. W. 145. Tranzschel, Ann. mycol. VIII, 1910, 13. Magnus, Ber. D. B. G. IX, 1891, (87), Fig. 12—22. Fischer, Ur. Schw. 43, Fig. 33. — Uredo tuberculata Fuckel, Jahrb. Verein f. Naturk. Nassau XV, 1860, 17; Symb. 64 (1869, hier ohne Diagnose) p. p. — Uromyces excavatus Cooke in Grevillea II, Nr. 23, 1874, 161 (vergl. Magnus, Hedw. 1891, 305).

S. 252, Fig. A 36. Teleutospore auf Euphorbia exigua aus Vestergren, Micr. 1410.

Vielleicht Autoeupuccinia, auf Euphorbia exigua L. Zusammenhang aus Beobachtungen im Freien und an Exsikkaten erschlossen, aber nicht experimentell bewiesen. Die auf einer Herbaretikette befindliche Notiz eines unbekannten Autors „Uromyces durch Aussaat der Aecidien erhalten" (Tranzschel) kann m. E. nicht als genügend beweiskräftig angesehen werden. Aecidienmycel die ganze Pflanze durchziehend, Teleutosporenmycel lokalisiert.

Spermogonien und Aecidien über die ganze Blattunterseite gleichmäßig verteilt. Aecidien becherförmig, vom Blattgewebe umgeben, der gezähnte Saum der Peridie wenig hervorragend. Peridienzellen im Längsschnitt rhomboidisch, Außenwand 7—8 μ dick, quergestreift, Innenwand 3 μ dick, derb warzig. Sporen polyedrisch-kugelig oder ellipsoidisch, 17—25 : 14—20 μ. Membran farblos, dünn, warzig. — Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut, anfangs von der Epidermis bedeckt, zimtbraun. Sporen kugelig, von 20—25 μ Durchmesser. Membran 1,5—2 μ dick, gelbbraun, stachelig, mit 5—7 meist aufquellenden Keimporen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, auch oberseits und

auf den Stengeln, meist zerstreut, mitunter in kleinen Gruppen, schwarzbraun oder schwarz. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 20 bis 28 : 18—21 μ. Membran 2,5 μ dick, kastanienbraun, mit ziemlich locker gestellten, breit konischen, etwas stumpfen, farblosen Warzen, Endpapille breit, flach, farblos, aber meistens fehlend (nach Tranzschel).

Sporen denen von U. Winteri ähnlich.

U. tuberculatus ist von U. scutellatus außer durch die Membranskulptur besonders durch das lokalisierte Teleutosporenmycel und reichlichere Uredobildung verschieden.

Der Pilz ist in der Provinz anscheinend bisher nicht gefunden worden, die Nährpflanze wird angegeben für die Oranke bei Weißensee und die Strängbrücke bei Potsdam.

8. Teleutosporen auf Rosaceen.

37.* U. alchimillae (Pers.) Leveillé, A. S. N. 3, VIII, 371. — W. 146. Syd. 196. — Biol.: Fischer, Entw. Unt. 1898, S. 5. Klebahn, Kult. XIII, 134. — Uredo alchimillae Persoon, Syn. 205. — Trachyspora alchimillae Fuckel, B. Z. 1861, 250. Schroeter, Brand- u. Rostp. 10.

S. 252, Fig. A 37. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Alchimilla vulgaris von der Rohlfshagener Kupfermühle.

Unvollständig bekannt. Nur Uredo- und Teleutosporen auf Alchimilla vulgaris L.

Im Frühjahr entstehen auf etwas deformierten (länger gestielten und mit kleinerer Spreite versehenen) Blättern Uredolager, welche sich besonders um die Falte zwischen den Hauptrippen ansammeln. Die Bildung derartiger, ohne Neuinfektion auftretender Uredolager kann sich bis gegen den Herbst fortsetzen (Klebahn 1910). Dieses Verhalten und das Wiederauftreten des Pilzes an denselben Pflanzen im folgenden Jahre spricht für Überwintern des Mycels. Bei Untersuchungen, die Herr F. Bock (Hamburg) auf meine Veranlassung unternahm, wurde Mycel im Rhizom pilztragender Alchimilla-Pflanzen gefunden, das bis in die meristematischen Teile der Knospen vordrang. Aus den Uredosporen gelingt es mitunter, auf gesunden Blättern lokalisierte Mycelien hervorzurufen, auf denen Teleutosporen gebildet werden (Fischer 1898, Klebahn 1905 u. 1906). Nicht selten aber mißlingt die Infektion; ich versuchte 1910 u. 1911 vergeblich, Pflanzen

aus dem Hamburgischen Botanischen Garten mit Pilzmaterial aus Thüringen zu infizieren. Die Ursachen dieses Verhaltens sind keineswegs klar. An manchen uredotragenden Blättern treten später Teleutosporen auf, teils zwischen den Uredolagern, teils in diesen selbst. Ob die Teleutosporen die Nährpflanze oder eine andere Pflanze infizieren und Aecidien hervorrufen oder nicht, ist nicht bekannt.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oft fast die ganze Fläche oder große Teile zwischen den Hauptadern bedeckend, rundlich oder in der Richtung des Blattradius verlängert, bis über 1 mm groß, von den Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 19—24 : 17—20 μ. Membran farblos, 1 μ dick, mit zahlreichen feinen, kaum 1 μ voneinander entfernten Warzen dicht besetzt. Inhalt orange. — Teleutosporen in rundlichen zerstreuten Lagern oder in den Uredolagern, sehr verschieden gestaltet, kugelig, ellipsoidisch oder länglich und zugleich meist unregelmäßig eckig, 26—43 : 20—30 μ, einzeln bis 55 μ lang. Membran hellbraun, aus einer 2 μ dicken, deutlich abgesetzten Innenschicht und einer etwas helleren Außenschicht bestehend, die in großen, meridional verlaufenden, 5 μ und mehr langen Leisten vorspringt und dadurch in der Dicke zwischen 2 und 4 μ wechselt, nach Fischer mitunter auch mehr oder weniger glatt. Stiel farblos, ziemlich lang, abfällig (nach Fischer u. eig. Beob.).

Auf Alchimilla vulgaris L. Berlin (Eisenhardt 1819), Botan. Garten (H.); Landsb.: Landsberg (A. Braun 1874); Königsb.: Küstrin II (V.). — Außerhalb des Gebiets: Rohlfshagener Kupfermühle in Holstein (J.). Bei Hamburg mehrfach (K.). Thüringen: Thal (Klebahn), Greiz (Dietel), Berka (Bornmüller).

U. alchimillae wird von Fuckel als Vertreter einer besonderen Gattung Trachyspora angesehen. So lange der Entwickelungsgang nicht vollständig bekannt ist, dürfte es sich empfehlen, die Spezies bei Uromyces zu lassen.

9. Teleutosporen auf Primulaceen.

38.** **U. primulae minimae** E. Fischer, Bull. Herb. Boiss. VI, 1898, 14. — U. apiosporus Hazslinszky, Math. nat. Mitt., herausg. v. d. K. Ungar. Akad. d. W. X, 1873, 44; Verh. K. K.

zool.-bot. Ges. Wien 1873, 362[1]). Syd. 43. — U. primulae integrifoliae (DC.) in Winter, Pilze I, 150 p. p. — U. primulae (DC.) Schroeter, Pilze 311 p. p. (Pr. minima und Balbisii als Nährpflanzen genannt).

S. 252, Fig. A 38. Teleutospore, auf Primula minima aus dem Botan. Garten in Berlin.

Microuromyces, nur Teleutosporen bildend, auf Primula minima L. Mycel perennierend.

Teleutosporenlager auf der Blattoberseite, zerstreut oder zu Haufen zusammengedrängt, klein, $^1/_2$ mm, braunschwarz. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig, 27—39 : 20—27 μ, Membran braun, 2—2,5 μ dick, über dem Keimporus mit einer bis 14 μ breiten, etwas helleren Papille versehen und dadurch daselbst auf gegen 8 μ verdickt, Papille und ganze Membran mit etwa 2 μ entfernt stehenden, im feuchten Zustande schwer sichtbaren Warzen besetzt. Stiel zart, oft länger als die Spore, Sporen abfällig (n. eig. B.).

Auf Primula minima L. in den Botan. Gärten zu Berlin (Schöneberg) und Dahlem (H.). Einschleppung und Erhaltung des der Flora nicht angehörenden Pilzes erklären sich durch das Perennieren des Mycels.

U. primulae Fuckel, Symb. III, Nachtr. 16 (1875), ein Autoeuuromyces, auf Primula hirsuta All. und vielleicht einigen verwandten Arten [vergl. Magnus, D. B. G. XVIII, 1900, 457], dürfte im Gebiete höchstens zufällig eingeschleppt vorkommen.

10. Teleutosporen (und Aecidien) auf Plumbaginaceen.

39.** **U. armeriae** (Schlecht.) Lév., A. S. N. 3, VIII, 1847, 375. — Syd. 40. — Beschr.: Bubák, Sitzungsb. böhm. Ges. d. Wiss. 1902, Nr. XLVI. Fischer, Ured. Schweiz 52. — Caeoma armeriae Schlechtendal, Fl. Berol. II, 126 (1824). Link in Linn. spec.

[1]) Der Name U. apiosporus ist älter als der Name U. primulae minimae, soll sich aber auf sämtliche zu der Diagnose passenden Primulaceen-Uredineen beziehen. Die Bezeichnung U. primulae minimae ist, wie auch Magnus zugibt, jedenfalls exakter und m. E. daher vorzuziehen. (Vergl. Magnus, Erstes Verzeichnis Pilze Graubünden 1890, 15; Ber. D. B. G. XVIII, 1900, 451. Dietel, Mitteil. Thür. Bot. Verein N. F. Heft III u. IV, 1893, 65).

plant. VI, 2, S. 11 (1825). — Uromyces limonii p. p. Winter 156. Schr. 300. — Uredo armeriae Duby, Bot. Gall. II, 899.

S. 252, Fig. A 39. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Armeria vulgaris von Triglitz.

Autoeuuromyces, indessen liegen Infektionsversuche bisher nicht vor. Auf Armeria-Arten.

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut oder in Gruppen, honiggelb. — Aecidien in kleinen unregelmäßigen Gruppen. Peridien anfangs halbkugelig, eingesenkt, später von dem Blattgewebe getrennt, zylindrisch, ziemlich hoch, mit weißem, tief und unregelmäßig zerschlitztem, nicht umgebogenem Rande. Zellen von sehr verschiedener Gestalt, bis 44 μ lang, 22 μ breit, in fast regelmäßigen Reihen. Außenwand 5—10, Innenwand 2—3 μ dick, auf der Fläche kleinwarzig. Sporen 17—26 (bis 33, Bubák) : 17—22 μ, abgerundet polyedrisch, isodiametrisch oder länglich. Membran dünn, sehr dicht und fein warzig. Inhalt orange (nach Bubák und Fischer). — Uredolager auf Stengeln und Blättern, $^1/_4$—1 mm groß, rundlich oder länglich, anfangs von blasenförmig emporgehobener Epidermis bedeckt, später pulverig, chokoladebraun. Sporen meist kugelig, seltener eiförmig oder ellipsoidisch, 20—32 : 18—26 μ. Membran 2—3 μ dick, gelbbraun, dicht mit feinen Warzen besetzt, Warzenabstand 1 μ; 2—3 Keimporen. — Teleutosporenlager rundlich oder länglich, auf den Blättern zerstreut, auf den Stengeln verlängert und oft zusammenfließend, bis 1,5 mm lang, dunkelbraun, staubig. Sporen ellipsoidisch oder fast kugelig, auch keulenförmig, selten länglich, 28—38 : 24—31 μ, (24—33 : 22—26 μ eig. Mess.). Membran braun, 2—3 μ dick, am Scheitel auf 5—8 μ verdickt und dunkler, abgerundet oder in eine Spitze verjüngt, ohne Papille oder jedenfalls nicht mit merklich abgesetzter Papille versehen, glatt oder oben etwas uneben. Keimporus scheitelständig, Stiel farblos, zart, kürzer oder so lang wie die Spore, abfallend (nach Bubák, Fischer u. eig. B.).

Auf Armeria vulgaris Willd. Berlin (Link), Tiergarten (M.), Wilmersdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 53), Schöneberger Wiesen (Sydow, Myc. march. 1905), Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 102); Ang.: Niederfinow und Chorin (M.); Niedb.: Birkenwerder (H.), Malchow (Pippow); Telt.: Teltower See (M.), Treptow (Ule); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz u. Sukow (J.); Wprig.: Lenzen (J.); Spremb.: Spreedamm bei Spremberg (Diedicke).

Im Botan. Garten zu Berlin auf Armeria maritima Willd. (H.), A. plantaginea Willd. (Sydow, Myc. march. 15, Nährpflanze als A. longibracteata) u. A. splendens Boiss. (Sydow, Myc. march. 3011), im Bot. Garten zu Dahlem auf A. maritima Willd. (H. u. Scheffler).

40. U. limonii (DC.) Léveillé in Demidoff, Voyage dans la Russie mérid. Bd. II, 1842, 128; Dict. d'Hist. nat., Art. Ured. S. 786 (1848). W. 156 (p. p.). [Sch. 300]. Syd. 41. — Oudemans, Révision I, 489. Bubak, Sitzungsb. Böhm. Ges. d. Wiss. 1902, Nr. XLVI. — Aecidium limonii Duby, Bot. Gall. II, 899. — Puccinia limonii de Candolle, Fl. Fr. II, 595. — Caeoma (Aecidium) statices Rudolphi, Linnaea IV, 510.

S. 252, Fig. A 40. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Statice limonium von Röm.

Autoeuuromyces, auf Statice limonium L. Zusammenhang der Sporenformen und Entwickelung nicht experimentell untersucht.

Aecidien teils auf den Blättern, unterseits (nach Bubák beiderseits) auf blassen, schmutzig purpurn umrandeten Flecken, die meist isoliert zwischen den Adern liegen und wenig vorspringen, teils auf den Adern, Blattstielen und Stengeln und hier bedeutende, oft verkrümmte Anschwellungen hervorrufend. Peridie zylindrisch, weiß, am Rande umgebogen und unregelmäßig zerrissen. Sporen fast kugelig oder etwas verlängert, 16—25 : 15—20 μ; Membran feinwarzig. Inhalt gelb (nach Oudemans). — Uredolager auf beiden Blattseiten, zerstreut, rund oder verlängert, zimtbraun, 0,5 bis 1,5 mm, anfangs von der blasig aufgetriebenen Epidermis bedeckt, dann staubig. Sporen gewöhnlich ellipsoidisch oder länglich, seltener eiförmig, 29—37 : 22—29 μ nach Bubák, 26 bis 31 : 21—26 μ nach eig. Mess.; Membran 2—3 μ dick, hellbraun, zart- und dichtwarzig, Warzenabstand 1 μ, mit 2 Keimporen. — Teleutosporenlager rund oder länglich, zerstreut oder kreisförmig gruppiert, lange von der Epidermis bedeckt, dann nackt und von den Resten der Epidermis umgeben, schwarzbraun, ziemlich fest. Sporen länglich oder keulenförmig, seltener ellipsoidisch oder eiförmig, 24—56 : 15—22 μ, oben abgerundet oder stark verjüngt, unten meist in den Stiel verschmälert. Membran glatt, gelbbraun oder kastanienbraun, 1,5—2 μ dick,

am Scheitel stark verdickt (auf 4—8 μ) und dunkler. Stiel fest, braun, bis 7 μ breit, bis 80 μ lang (nach Bubák u. eig. B.).

Auf Statice limonium L. mehrfach an den norddeutschen Küsten, z. B. Röm (J., F. sel. exsicc. 114), Dangast (Klugkist, Nat. V. Bremen XVI). Der Flora der Mark nicht angehörig. Von den bisher unter U. limonii vereinigten Pilzen wurde U. armeriae durch Bubák abgetrennt.

11. Teleutosporen auf Campanulaceen (Phyteuma), oder Aecidien auf Phyteuma, Teleutosporen auf Carex.

41. U. phyteumatum (DC.) Unger, Einfluß des Bodens 216 (1836). W. 151. Sch. 312. Fischer, Ur. Schw. 53. Syd. 17. — Stämpfli, Hedw. XLIX, 1909. — Puccinia phyteumarum (sic!) de Candolle, Fl. Fr. II, 225; Syn. 46.

S. 252, Fig. A 41. Teleutospore auf Phyteuma spicatum von Schandau.

Microuromyces, auf Phyteuma spicatum L., orbiculare L., nigrum Schmidt und andern Arten, jedoch noch nicht experimentell untersucht. Das Mycel perenniert und bewirkt Deformation der Blätter (kleinere Spreiten). In die spät in der Jahreszeit entstehenden Blätter dringt das Mycel nicht mehr ein.

Teleutosporenlager klein, dunkelbraun, über einen großen Teil der Blattfläche verbreitet, besonders auf der Blattunterseite. Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 21—38 : 17—24 μ. Membran braun, glatt, ca. 2,5 μ dick. Keimporus scheitelständig, von ca. 12 μ breiter, 3 μ hoher, farbloser Kappe bedeckt. Stiel zart, farblos, oft ziemlich lang. Sporen abfällig (n. Fischer u. eig. Beob.).

Bisher in der Mark nicht gefunden, aber mehrfach in angrenzenden Gebieten:

Auf Phyteuma spicatum L. Thüringen: Coburg, Bausenberg (Ule), Friedrichroda (Bornmüller), Dolmar (Diedicke in Syd. Ur. 457), Greiz (Dietel u. Sydow, Myc. march. 158, Ludwig). Sachsen: Glauchau (Dietel, Vestergren Micr. 575), Königstein (M., Krieger in Sydow, Myc. march. 193; Fung. saxon. 5 und Rabenh., Fung. eur. 2611), Waltersdorfer Mühle bei Schandau (M.). — Gersfeld i. d. Rhön (Syd. Ured. 558).

Auf Phyteuma spec. Meißner in Hessen (Stein).

In dieselbe Gruppe dürfte U. caricis sempervirentis E. Fischer zu stellen sein, dessen Aecidien nach den Versuchen von Tranzschel (Traveaux Mus. Bot. Acad. St. Pétersbourg III, 1906, 38) auf Phyteuma orbiculare L. leben. Die Teleutosporen sind denen des U. phyteumatum sehr ähnlich. Die Nährpflanze Carex sempervirens Vill. fehlt in Norddeutschland.

12. Teleutosporen (und Aecidien) auf Valerianaceen.

42.* **U. valerianae** (Schum.) Fuckel, Symb. 63 (1869). W. 157. Sch. 303. Fischer, Ur. Schw. 54. Syd. 19. — Uredo valerianae Schumacher, Pl. Saell. II, 233 (1803). — Aecidium valerianacearum Duby, Bot. Gall. II, 908.

S. 252, Fig. A 42. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Valeriana officinalis aus Krieger, Fung. saxon. 504.

Autoeuuromyces; auf Valeriana-Arten. Die Zusammengehörigkeit der Formen ist nicht experimentell bewiesen, und es könnten daher vielleicht die auf Valeriana vorkommenden Aecidien teilweise zu einer heteröcischen Art gehören (Klebahn, Kult. IV, 327).

Spermogonien in kleinen Gruppen, honiggelb. — Aecidien ordnungslos oder in kreisförmiger Anordnung um eine Spermogoniengruppe, schüsselförmig, wenig vorragend, mit geschlitztem, umgebogenem, weißem Rande. Wände der Peridienzellen 5—7 μ dick, Außenwände nicht merklich dicker, fast glatt, Innenwände durch Stäbchenstruktur dichtwarzig. Sporen stumpf polyëdrisch bis kugelig oder länglich, 17—24 : 14—17 μ. Membran kaum 1 μ dick, mit etwas gröberen, 1,5—2 μ entfernten und dazwischen befindlichen äußerst feinen, weniger als 1 μ entfernten Warzen. — Uredolager klein, $^1/_4$ mm, rund, über beide Blattflächen zerstreut, keine auffallenden Flecken bildend. Sporen meist kugelig, einzeln oval, 25—32 : 19—29 μ. Membran gelbbraun, ca. 2 μ dick, mit etwa 3—3,5 μ entfernt stehenden Stacheln und meist 3 Keimporen. — Teleutosporenlager die Uredolager kreisförmig umgebend oder über die Blattfläche zerstreut, oft etwas dendritische Figuren bildend, längere Zeit von der Epidermis bedeckt. Sporen ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig bis kugelig, 21—27 : 15—21 μ. Membran dünn (1 μ), sehr hell braun, glatt. Keimporus scheitelständig, mit niedriger farbloser Kappe bedeckt. Stiel kurz farblos (nach Fischer und eig. B.).

Auf Valeriana dioica L. Berlin: Paulsborn (Sydow, Myc. march. 310 u. 1131, Ured.), Lichterfelde (Urban), Jungfernheide (A. Braun, Aec., 1867); Ang.: Wesensee bei Brodowin (M.); Niedb.: Birkenwerder (H., Aec.), Lanke (M.), Rüdersdorf (Poeverlein); Telt.: Grunewald (Ule, M.), Rudower Wiesen (H., Ured.), Rangsdorf bei Zossen (Sydow, Myc. march. 133, Aec.), Klein Machnow (Mützel, Ured.), Königs-Wusterhausen (Urban, Ascherson, Aec.); Rupp.: Warenthin bei Rheinsberg (H., Aec. u. U.); Whav.: Gr. Behnitz und

Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.), Schmarsow, Sagast, Redlin (J.); Landsb.: Marwitz (Sydow, Myc. march. 309); Luck.: Sonnewalde, Wiese zwischen Gröbitz und Tanneberg 1846 (Kretzschmar, Aec.). — Hamburg: Diekmoor bei Langenhorn (J., Aec.).

Auf Valeriana officinalis L. Berlin: (Ule in Rabenh.-Pazschke 3830), Friedrichshain (Ule), Wilmersdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 1130, Ured.); Niedb.: Rüdersdorf (Syd., Ured.); Ohav.: Nauen (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Valeriana excelsa Poiret (= sambucifolia Mikan). Obbar.: Triglitz (J., Ured.). — Blankenese, Prov. Schleswig-Holstein (J.).

Uromyces parnassiae (DC.) Plowright, Br. Ur. 128, ist U. valerianae auf Valeriana dioica s. Sydow, Monogr. 674.

II. Teleutosporenlager früh nackt. Teleutosporen auf langen und festen Stielen, nicht abfällig. Membran am Scheitel meist stark verdickt, meist regelmäßig gerundet.

1. Heteröcisch, Teleutosporen auf Juncaceen, Aecidien auf Compositen, oder autöcisch, Teleutosporen auf Compositen (ohne Aecidien).

43.* U. junci (Desmaz.) Winter, Pilze I, 162 (1880—84. P. 132. Syd. 287. — Biol.: Fuckel, Symb., 60 u. 457 (1869); Plowright, Gard. Chron. 3 s., vol. 4 (1888); Grevillea XI, 52; Brit. Ured. 133. Dietel, Hedwigia 1889, 19; Sitzungsb. nat. Ges. Leipzig 1888—90, 39. Fischer, Ber. schweiz. bot. Ges. II, 1892, 124; Ur. Schw. 57. Klebahn, Ww. R. 329. — Puccinia junci Desmazières, Plant. crypt. éd. II, Nr. 170. — Aecidium zonale Duby, Bot. Gall. II, 906.

S. 252, Fig. A 43. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Juncus obtusiflorus von Klein Machnow.

Heteröcisch. Aecidien auf Pulicaria dysenterica Gärtn., im Frühjahr; Uredo- und Teleutosporen auf Juncus obtusiflorus Ehrh. und vielleicht auf noch anderen Juncus-Arten. Die Teleutosporen keimen nach der Überwinterung, nach Dietel überwintert auch die Uredo.

Spermogonien auf der Blattoberseite. — Aecidien dicht oder ziemlich locker nebeneinander stehend, an der Blattunterseite zu rundlichen Gruppen vereinigt, die von einem ziemlich breiten, violett verfärbten Hofe umgeben sind, Flecken bis 1,5 cm breit. Peridie becherförmig, mit nach außen gebogenem, zerschlitztem

Rande; Peridienzellen im radialen Längsschnitt rhombisch, auf der Außenseite nach unten übereinander greifend. Außenwände auf 6—7 μ verdickt, Innenwände ca. 4 μ dick, von der Fläche gesehen kleinwarzig. Sporen in deutlichen Reihen, gerundet polyëdrisch, Durchmesser 17—21 μ. Membran dünn, farblos, sehr dicht und fein warzig. Inhalt blaß orangegelb (nach Fischer). — Uredolager rundlich oder länglich, auf gelblichen oder bräunlichen Flecken. Uredosporen unregelmäßig rundlich oder eiförmig, 18—24 : 14—18 μ. Membran 1—1,5 μ dick, hellbraun, mit kleinen, spitzigen, etwa 2,5 μ entfernt stehenden Wärzchen besetzt und mit 2 gegenüberliegenden Keimporen. — Teleutosporenlager fest, schwarz, bis ½ mm lang, lange von der Epidermis bedeckt, zuletzt nackt. Teleutosporen auch mit Uredosporen in denselben Lagern auftretend, eiförmig bis keilförmig, 23—40 : 14—18 μ (n. eig. Mess. nur bis 34 μ lang), am Scheitel meist gerundet, zuweilen auch papillenförmig ausgezogen, an der Basis meist in den Stiel verschmälert. Membran braun, glatt, 1—1,5 μ dick, am Scheitel bis auf 14 μ (n. eig. Mess. nur 7—10 μ) verdickt. Stiel hellbräunlich, fest, oft so lang oder länger als die Sporen; diese nicht abfällig (nach Fischer u. eig. B.).

Das von Winter (Pilze I, 163) hierher gezogene Aecidium auf Buphthalmum salicifolium L. gehört nach Fischer (Ur. Schw. 58) nicht zu U. junci.

Aecidien bisher nicht beobachtet.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Juncus obtusiflorus Ehrh. Telt.: Klein Machnow (Sydow, Myc. march. 736).

Anmerkung: Der hierher zu stellende Uromyces solidaginis (Sommerfelt) Nießl, ein Microuromyces, dessen Nährpflanze, Solidago virga aurea L., in der Provinz vorkommt, ist nach Bubák bisher nur in den höheren Gebirgen Mittel- und Nordeuropas gefunden worden (arktisch-alpin nach Lagerheim, Sv. Bot. Tidsskr. III, 1909, 19). Vergl. Nießl, Verh. naturf. Ver. Brünn X, 1871. 13. W. 141. Sch. 311. Fischer, Ur. Schw. 59. Syd. 10. Bubák, Sitzungsb. böhm. Ges. d. Wiss. 1902, Nr. XLVI (Beschr. u. Abbild.).

2. Teleutosporen (und Aecidien) auf Polygonaceen.

44.* U. polygoni (Pers.) Fuckel, Symb. 64 (1869). W. 154. Sch. 301. P. 123. Syd. 236. — Puccinia polygoni Persoon,

Disp. meth. 39 (1797). — Aecidium aviculariae Kunze in Ficinus, Fl. Dresden 129. — Puccinia avicularíae de Candolle, Fl. Fr. II, 221.

S. 252, Fig. 44. I Peridienzellen, II Aecidiospore, III Uredospore, IV Teleutospore, auf Polygonum aviculare von Triglitz.

Autoeuuromyces, Zusammenhang der Sporenformen jedoch nicht experimentell erwiesen. Auf Polygonum aviculare L. (und anderen Arten?), sowie auf Rumex acetosella L.; die Identität der Pilze auf diesen Nährpflanzen ist nicht geprüft. Die Teleutosporen scheinen nach der Überwinterung zu keimen (Fischer, Ured. Schweiz 62), die Aecidien treten im Mai auf (Sydow).

Spermogonien honiggelb, kegelförmig vorragend, in kleiner Zahl beisammen, unter der Epidermis entstehend. — Aecidien auf beiden Blattseiten, aber meist unterseits, zerstreut oder in kleinen Gruppen, auf violett verfärbten Blattflecken. Peridie becherförmig mit zerschlitztem Rande; Zellen nicht in deutlichen Längsreihen, außen nach unten übergreifend, Außenwand bis 8 μ dick, fein quergestreift, Innenwand 1,5—3 μ dick, durch Stäbchenstruktur dichtwarzig. Sporen stumpf polyëdrisch, 15—20 : 13 bis 18 μ. Membran 1 μ dick, gleichmäßig dicht und fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ. Farbe blaßgelb. — Uredolager auf beiden Blattseiten, klein, $^1/_4$ mm, rundlich oder länglich, zerstreut oder in Gruppen, blaßbraun. Uredosporen kugelig oder länglich, 20—28 : 17—20 μ, Membran hell gelbbraun, 2—2,5 μ dick, dicht und fein warzig, Warzenabstand weniger als 1 μ. Keimporen 3 bis 4. — Teleutosporenlager dunkelbraun, ziemlich fest, auf den Stengeln etwas größer als die Uredolager. Sporen verkehrt eiförmig bis fast kugelig, mitunter etwas eckig, 22—32 : 17—27 μ. Membran hellbraun, 1,5—2 μ dick, glatt, am Scheitel auf 6—7 μ verdickt, mit deutlichem, scheitelständigem Keimporus, ohne Kappe. Stiel sehr lang (bis 90 μ), fest, schwach gelblich bis gelbbraun (nach Fischer u. eig. B.).

Uredosporen von denen von U. rumicis, Pucc. acetosae u. P. polygoni durch die feinwarzige Membran verschieden, denen von U. acetosae ähnlicher, aber noch feiner warzig.

Auf Polygonum aviculare L. Berlin: (Sydow, Myc. march. 135), Steglitz (M.), Schöneberg (Sydow, Myc. march. 103 u. 308), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1311, Aec.!); Ang.: Werbellinsee nach Hubertusstock (H.); Obbar.: Biesenthal (A. Braun 1872), zwischen Biesenthal u. Lanke (M.),

Eberswalde (Pippow); Niedb.: Friedrichshagen (H.), Birkenwerder (H.); Telt.: Wannsee (M.), Gröben (O. Hoffmann), Trebbin (Zopf), Tempelhof-Mariendorf (H.); Jüt.: Dahme (Groenland); Ohav.: Nauen (Ascherson); Whav.: Marzahne (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.); Fried.: Driesen (Lasch in Klotzsch Herb. myc. 1295); Landsb.: Tamsel (V.).

3. Teleutosporen (und Aecidien) auf Chenopodiaceen.

45. U. chenopodii (Duby) Schroeter in Kunze, Fung. sel. exsicc. nr. 214 (1880 nach Syd.), Syd. 233. — Uredo chenopodii Duby, Bot. Gall. 899 (1830). — ?Aecidium suaedae s. unten.

S. 252, Fig. A 45. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Suaeda maritima aus Jaap, F. s. e. 36.

Autoeuuromyces, auf Suaeda maritima Dumortier (Chenopodina maritima Moq.Tand.). Zusammenhang der Sporenformen nicht experimentell bewiesen, aber aus dem regelmäßigen Zusammenvorkommen des Aecidiums mit Uredosporen auf derselben Pflanze zu erschließen.

Spermogonien gruppenweise, eingesenkt, rundlich, von 100—120 μ Durchmesser, mit etwas hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien in Gruppen auf den Blättern. Peridien becherförmig, mit hervorragendem, in wenige Lappen zerschlitztem Saume. Zellen im Peridienlängsschnitt fast quadratisch, ca. 22 μ hoch, ca. 19 μ tief. Außenwände bis 11 μ dick, fein quergestreift, nach unten etwas übergreifend. Innenwände bis 3 μ dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen rundlich- oder oval-polyëdrisch, 16—21 : 13—16 μ. Membran farblos, kaum 1 μ dick, gleichmäßig fein und dicht warzig, Warzenabstand kaum 1 μ. — Uredolager auf den Blättern, rundlich, polsterförmig, kaffeebraun. Sporen verkehrt eiförmig bis länglich, 22—26 : 15—18 μ. Membran 1 bis 1,5 μ dick, blaßgelblich, stachelwarzig, Abstand der Warzen ca. 2 μ. Keimporen undeutlich, anscheinend mehrere, unregelmäßig verteilt. — Teleutosporenlager an den unteren Stengelteilen, groß, schwarzbraun, anfangs von der Epidermis bedeckt, später nackt. Sporen verkehrt eiförmig bis länglich oder kurz keulenförmig, 23—35 : 15—20 μ. Membran braun, 2,5—3 μ dick, am Scheitel wenig dicker, bis 5 μ, meist gerundet, ohne Papille. Keimporus scheitelständig. Stiel fast farblos, bleibend (nach eig. Beob.).

Nach Jaap auf den nordfriesischen Inseln häufig, auf Röm gesammelt (F. s. e. 36). Wahrscheinlich an der Küste weiter verbreitet. Die Nährpflanze kommt auch an salzhaltigen Stellen im Binnenlande vor, Schönebeck, Magdeburg, Staßfurt usw.).

Daß das Aecidium mit Aecidium suaedae Thümen (Flora LXIII, 1880, 479) auf Suaeda vera Forsk. aus Ägypten identisch wäre, ist wohl wenig wahrscheinlich. Aus der l. c. gegebenen Diagnose lassen sich keine bestimmten Argumente entnehmen, obgleich die Angabe „pseudoperidiis longissime cylindraceis" eher dagegen als dafür spricht.

46. U. salicorniae (DC.) de Bary in Rabenhorst, Fung. eur. 1385 u. 1386 (1876). W. 156. P. 129. Liro, Ured. Fenn. 81. Syd. 230. — Aecidium salicorniae de Candolle, Fl. Fr. VI, 1815, 92.

S. 252, Fig. A 46. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Salicornia herbacea vom salzigen See.

Autoeuuromyces. Aecidien, Uredosporen und Teleutosporen auf Salicornia-Arten. Nicht experimentell untersucht.

Spermogonien nicht beschrieben. — Aecidien auf beiden Blattseiten, zerstreut oder zu wenigen gehäuft, schüsselförmig oder mit kurzer, zylindrischer, weißer, am Rande unregelmäßig zerschlitzter Peridie. Sporen rundlich-polyëdrisch, von 17—35 μ Durchmesser. Membran fein warzig. — Uredolager auf allen grünen Teilen, rundlich-elliptisch, sehr klein, braun, zerstreut, lange von der Epidermis bedeckt. Sporen rundlich oder verkehrt eiförmig bis ellipsoidisch oder länglich, oft seitlich platt gedrückt und unregelmäßig, 22—33 : 18—24 μ. Membran gleichmäßig ca. 1,5 μ dick, gelblich, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand ca. 3 μ. Keimporen 4 oder mehr, unregelmäßig verteilt, meist je 2 übereinander, mit blasser flacher Papille. — Teleutosporenlager wie die Uredolager, lange von der Epidermis bedeckt und dann grauschwarz, später nackt und schwarzbraun. Sporen rundlich-ellipsoidisch, verkehrt eiförmig oder kurz keulenförmig, 26—36 : 16—27 μ, ausnahmsweise bis 41 μ lang, Membran gelbbraun, glatt, ca. 2,5 μ dick, nach oben zu dicker, bis 4,5 μ, meist gerundet, ohne Papille. Keimporus scheitelständig. Stiel fast farblos, zart, 1 bis 2mal so lang wie die Spore, fest (nach Liro u. eig. B.).

Der Strandflora angehörig, im Binnenlande nur sehr vereinzelt, in der Provinz noch nicht nachgewiesen; Salicornia herbacea kommt aber u. a. bei Nauen vor.

Fundorte außerhalb der Provinz (Prov. Sachsen):

Auf Salicornia herbacea L. Eisleben (de Bary in Thümen, Myc. univ. 2149), am Mansfelder salzigen See (de Bary, Rabenh. Fung. eur. 1385 u. 1386). Am salzigen See, Ostufer (Staritz in Rabenh. Fung. eur. 2477).

Auf Salicornia patula Duval Jouve. Wansleben am salzigen See (J. Kunze, Fung. sel. exsicc. 214); auch am süßen See (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

Anzureihen ist hier der anscheinend noch weniger verbreitete Uromyces salsolae Reichardt (zool. bot. Ges. Wien 1877, 842, nur Teleutosporen bekannt; s. auch Tranzschel, Ann. mycol. V, 1907, 547) auf Salsola kali L.

Die Nährpflanze wird für Berlin, das Elbtal und das untere Warthetal angegeben. Der Pilz liegt mir nur aus Rumänien vor.

4. Teleutosporen (und Aecidien) auf Caryophyllaceen.

47.* U. inaequialtus Lasch in Rabenh., Fung. eur. 94 (1859). W. 161. Fischer, Ur. Schw. 13. Syd. 217. — Uromyces silenes (Schlecht.) Fuckel, Symb. 61 (1869). Sch. 301. — Caeoma silenes Schlechtendal, Fl. Berol. II, 128 (1824)[1]. — Erysibe silenes Wallroth, Fl. Cr. Germ. II, 1647 p. p.

S. 252, Fig. A 47. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Silene nutans aus Allescher, Fung. bav. 307, III. Uredospore, IV. Teleutospore, von Sukow.

Autoeuuromyces, auf Silene- und Dianthus-Arten. Aecidien im Mai, Uredo- und Teleutosporen vom Juni an. Zusammenhang der Sporenformen nicht experimentell geprüft.

Spermogonien honiggelb, kegelförmig hervorragend. — Aecidien kreisförmig gestellt, auf gelblichen, violett gehöften oder ganz violetten Flecken. Peridien kurz zylindrisch, mit breitem, weißem, zurückgeschlagenem, in lange schmale Lappen zerteiltem Rande (Winter). Peridienzellen auf der Außenseite nach unten übereinandergreifend, Außenwand 7 μ dick, fein quergestreift, von der Fläche gesehen mit feinen Längsstreifen, Innenwand 3—4 μ, mit Stäbchenstruktur, von der Fläche gesehen kleinwarzig. Sporen

[1]) Der von Schlechtendal auf Silene chlorantha beobachtete Pilz scheint nach der Angabe „pulvere cinnamomeo" die Uredoform gewesen zu sein. Aus den übrigen Angaben der Diagnose ist nichts zu ersehen. Der Speciesname inaequialtus ist m. E. vorzuziehen.

rundlich bis ellipsoidisch oder stumpf polyëdrisch, 15—19 : 14 bis 16 μ. Membran dünn, sehr fein- und dichtwarzig. Inhalt orangegelb. — Uredolager auf beiden Blattseiten, vorwiegend unterseits, mehr oder weniger deutliche gelbliche bis violette Blattflecken verursachend, etwa $^1/_2$ mm groß, zimtbraun. Sporen kugelig oder rundlich-oval, 21—25 : 18—23 μ. Membran 2 bis 2,5 μ dick, hellbraun, mit feinen, kaum 1 μ voneinander entfernten Warzen besetzt und mit 3, selten mehr Keimporen. — Teleutosporenlager zwischen den Uredolagern, mitunter in kreisförmiger Anordnung um ein zentrales Uredolager herum, ca. $^1/_2$ mm groß, schwarzbraun, polsterförmig, ziemlich fest, frühzeitig nackt. Sporen kugelig oder eiförmig, mitunter breiter als lang, 21—31 : 18—27 μ, am Scheitel abgerundet oder stumpf kegelförmig verjüngt. Membran braun, glatt, 2,5 μ dick, am Scheitel bis auf 8 μ verdickt, mit deutlichem Keimporus. Stiel bis 95 μ lang (nach Winter, Fischer u. eig. Beob.).

Auf Silene nutans L. Obbar.: Biesenthal (A. Braun u. M.); Niedb.: Birkenwerder (H., Ured.), Lanke (M.), Rüdersdorf (Sydow, Myc. march. 4506 u. Ured. 1008, Ured. u. Tel.); Ohav.: Pichelswerder (M.); Potsd.: Potsdam (Bauer); Oprig.: Sukow (J.); Fried.: Driesen (Lasch, Rabenh., Fung. eur. 94); Landsb.: Marienspring (Syd., Ur. 1563, Aec.). — Aecidien auch von Allescher u. Schnabl (Fung. bav. 307) bei München beobachtet.

Auf Silene chlorantha Ehrh. Dalldorf (Poeverlein in Herb. Magnus, Aec., vermutl. hierhergehörig).

Sydow, Myc. march. 1041 ist Puccinia arenariae.

48.* U. behenis (DC.) Unger, Einfl. d. Bod. 216. W. 153. Sch. 309. P. 138. Syd. 218. — Biol.: Dietel, Flora Bd. 81 (Erg.), 1895, 395. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Uredo behenis de Candolle, Fl. Fr. VI, 63 (1815). — Aecidium behenis de Candolle, Encycl. VIII, 239 (1808); Fl. Fr. VI, 94.

S. 280, Fig. A 48. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Teleutospore, auf Silene inflata von Putlitz.

Uromycopsis. Spermogonien, Aecidien und Teleutosporen auf Silene inflata Smith und vielleicht auf anderen Arten. An Stelle der fehlenden Uredosporen tritt nach Dietel eine Wiederholung der Aecidien; Teleutosporen treten mit den Aecidien an demselben Mycel und außerdem für sich allein auf.

Spermogonien nur die primären Aecidien begleitend. — Aecidien auf der Blattunterseite, vereinzelt auch auf der Ober-

seite, in Gruppen oder mitunter zerstreut, zuweilen in konzentrischen Kreisen violettrote Flecken hervorbringend. Peridie etwas vorragend, schüsselförmig, mit umgeschlagenem, stark zerschlitztem, gelblich weißem Rande. Zellen in ziemlich deutlichen Längsreihen, außen nach unten übergreifend. Außenwand 7—10 μ dick, fein quergestreift, auf der Fläche mit feinen längs verlaufenden Streifen, Innenwand 3—4 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig, Warzen 1/2—1 μ groß, 1 μ voneinander entfernt. Sporen stumpf polyëdrisch bis kugelig oder ellipsoidisch, 15—21 μ Durchmesser (18—23 : 14—15 nach eig. Mess.). Membran dünn (1 μ), gleichmäßig sehr dicht und fein warzig, Warzenabstand weniger als 1 μ. — Teleutosporenlager oft neben und zwischen den Aecidien hervorbrechend, nicht kreisförmig angeordnet, 1/4—1 mm, kompakt, rundlich, dunkelbraun bis fast schwarz, die Epidermis emporhebend und dann sprengend, früh nackt, von den Resten der Epidermis umgeben. Sporen 23 bis 36 : 18—27 μ, rundlich bis verkehrt eiförmig, seltener etwas ungleichseitig, meist etwas eckig, oben abgerundet, abgestutzt oder wenig zugespitzt. Membran glatt, gelbbraun, 1,5—2,5 μ dick, oben auf ca. 7—9 μ verdickt. Stiel sehr lang (bis 73 μ), derb, gelblich. Ausnahmsweise zweizellige Teleutosporen (nach Fischer u. eig. B.).

Auf Silene inflata Sm. Berlin: Bot. Garten (H.); Ang.: Grimnitzsee bei Joachimsthal (H.), Werbellinsee (Dampfschiffähre, H.); Niedb.: Birkenwerder (H.), Obernsee bei Uetzdorf (H.); Telt.: Alter Weinberg bei Teupitz (Treichel); Ohav.: Nauen (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Wprig.: Putlitz (J.); Landsb.: Tamsel (V.). — Außerhalb des Gebiets: Nordseeinsel Amrum (J.); Pommern: Callies (Syd.); Pr. Sachsen: Eisleben (Kunze, Fung. sel. exsicc. 34; M.); Thüringen: Wachsenburg (Diedicke).

49. U. sparsus (Kunze u. Schmidt) Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 1847, 369. Winter, Pilze 148. P. 136. Syd. 221. — Uredo sparsa Kunze u. Schmidt, Deutschlands Schwämme 170 (1816 nach Syd.).

S. 280, Fig. A 49. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Spergularia salina von Oldesloe.

Vielleicht Autoeuuromyces, auf Spergularia salina Presl und Lepigonum medium Wahlenb. [Spergularia media Garcke]. Bisher waren nur Uredo- und Teleutosporen bekannt.

Herr Dr. Sonder fand kürzlich das Aecidium auf Sp. salina an demselben Standorte, wo auch der Uromyces vorkommt, so daß die Zugehörigkeit wahrscheinlich ist. Zum exakten Nachweis bedarf es allerdings noch der experimentellen Prüfung. Ich erhielt das im folgenden beschriebene Aecidienmaterial von Herrn O. Jaap.

Spermogonien in kleinen Gruppen, kugelig, eingesenkt, von 96—115 μ Durchmesser. — Aecidien auf den schmalen Blättern sehr kleine Gruppen bildend, wenige Aecidien um eine zentrale Spermogoniengruppe angeordnet. Peridien becherförmig, mit weit vorragendem, nicht zurückgebogenem, etwas zerschlitztem Saume. Zellen nicht in regelmäßigen Reihen, fest verbunden, von der Fläche gesehen polygonal, im Peridienlängsschnitt fast rechteckig oder etwas schief rhombisch, außerdem mit außen nach unten übergreifendem Vorsprung, Höhe 15—20 μ, Tiefe (Peridienwanddicke) 16—20 μ, Außenwände bis 6 μ dick, quergestreift, besonders auf der Innenseite, Außenwände bis 4 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, oft etwas polygonal, 21—27 : 13 – 18 μ. Membran ca. 1 μ dick, farblos, sehr dicht, fein und gleichmäßig warzig (n. eig. Beob.). — Uredolager auf Blättern und Stengeln, stark gewölbt, rundlich oder elliptisch, $^1/_2$ – 1 mm groß, anfangs von der Epidermis bedeckt, später hüllenartig von ihr umgeben, braun. Teleutosporenlager ähnlich, schwarz. Uredosporen rundlich verkehrt eiförmig oder länglich, mitunter unregelmäßig, 22—29 : 16—21 μ. Membran blaß gelblich, bis 1,5 μ dick, kurz stachelig. Warzenabstand 2,5 bis 3 μ. Keimporen 4, ziemlich äquatorial, von niedriger Papille bedeckt. — Teleutosporen rundlich, ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig bis kurz keulenförmig, 28—38 : 14—23 μ, nach eig. Mess. 25—31 : 18—25 μ, häufig nach unten keilförmig verschmälert. Membran braun, glatt, 2,5—3 μ dick, am Scheitel gerundet, bis auf 8 μ verdickt, ohne Papille. Stiel sehr lang, bis 80 μ, dauerhaft (nach Winter u. eig. Beob.).

Auf Spergularia media Garcke. Prov. Sachsen: Eisleben, bei Seeburg am süßen See, bei Wansleben am salzigen See, zwischen Oberröblingen und Erdeborn, Saline bei Artern (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

Auf Spergularia salina Presl. Holstein: Oldesloe (Sonder, in Jaap, Fung. sel. exsicc. 137). Neuerdings auch Aecidien gefunden (s. oben).

5. Teleutosporen (und Aecidien) auf Papilionaceen.

α) Autoeuuromyces.

50.* U. fabae (Pers.) de Bary, A. S. N. 4, XX, 1863, 80. Sch. 299. Syd. 103. — Biol.: de Bary l. c. Plowright, Br. Ur. 120. Fischer, Entw. U. (1898), 3; Ur. Schw. 67. Jordi, Cbl. Bact. 2, X, 1903, 777; XI, 1904. — Uredo fabae Persoon in Römer, Neues Magaz. f. d. Bot. I, 1794, 93. — Puccinia fabae Grev., Scott. Crypt. Flora VI, 1828. — Caeoma appendiculatum Schlechtendal, Linnaea I, 1826, 607 p. p.. — Uromyces appendiculatus Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 1847, 371 (?, ohne nähere Angaben!). U. app. Lév. in Tulasne A. S. N. 4, II, 1854, 89 (= Uredo fabae Pers.). U. app. Link in de Bary, Flora 1863, 178; A. S. N. 4, XX, 1863, 72. — Aecidium orobi Pers. l. c. 92. — Uromyces orobi Fuckel, Symb. 62. W. 158 p. p.

S. 280, Fig. A 50a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Vicia faba von Triglitz; 50b, I. u. II. desgl. auf V. cracca von Tamsel; 50c, I. u. II. desgl. auf Lathyrus paluster von Rangsdorf; s. auch 50d unter U. orobi.

Autoeuuromyces, auf Vicia faba L., Pisum sativum L., Lathyrus vernus Bernh., Vicia cracca L. und verschiedenen andern Arten von Vicia, Lathyrus und Orobus. Die Teleutosporen überwintern. Aus den Sporidien entstehen im Frühjahr Aecidien, aus gleichem Mycel oder aus Aecidiosporen später die Uredo. Entwickelung von de Bary eingehend beschrieben.

Nach Versuchen von Fischer und Jordi sind folgende spezialisierte Formen zu unterscheiden:

1. Auf Vicia faba L. und Pisum sativum L.
2. Auf Vicia cracca L., Pisum sativum L. und (schwach) auf Vicia hirsuta Koch (Ervum hirsutum L.).
3. Auf Lathyrus vernus Bernh. und vielleicht auch Pisum sativum L.

Als eine 4. Form von gleichem systematischem Werte dürfte sich hier U. orobi (Pers.) Plowright, auf Lathyrus montanus Bernh., anreihen. Außerdem gehören noch nicht näher untersuchte Pilze auf andern Arten von Lathyrus und Vicia in diesen Formenkreis.

Spermogonien auf der Blattunterseite zwischen den Aecidien. — Aecidien in kleinen Gruppen, oft in kreisförmiger Anordnung. Peridien wenig vorragend, schüsselförmig, mit zerschlitztem um-

gekrümmtem, weißlichem Rande. Peridienzellen auf der Außenseite nach unten übereinander greifend. Außenwand stark verdickt (6—7 μ), von der Fläche gesehen fein punktiert, Innenwand dünner, mit dicht stehenden kleinen Wärzchen besetzt. Sporen stumpf polyëdrisch bis kugelig oder elliptisch, 14—21 μ, Membran dünn, dicht- und kleinwarzig. Inhalt orangegelb (n. Fischer). — Uredolager hellbraun, teils klein, teils (auf Stengeln und auf Vicia faba) bis 1,5 mm groß, von Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben, vorwiegend auf der Blattunterseite, auch auf der Oberseite und außerdem auf Stengeln und Blattstielen. Sporen kugelig oder eiförmig, 21—30 : 18—26 μ. Membran 1,5—2,5 μ dick, blaßbraun, ganz oder teilweise mit feinen, etwa 2,5—3 μ entfernt stehenden Stachelwarzen besetzt und mit 3—4 deutlichen Keimporen. — Teleutosporenlager dunkelbraun, pulverig, den Uredolagern ähnlich. Sporen verkehrt eiförmig, in den Stiel verschmälert, ellipsoidisch oder fast kugelig, 25—40 : 18—28 μ, am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder auch papillenförmig vorgezogen. Membran braun, glatt, 2,5—3,5 μ dick, am Scheitel auf 7—10 μ oder selbst mehr verdickt. Keimporus scheitelständig. Stiel fest, gelblich, oft viel länger als die Spore (n. Fischer u. eig. B.).

Am Scheitel sind die Sporen manchmal etwas heller, aber eine farblose Papille, wie sie Fischer (Ured. Schw. 66) als mitunter vorkommend angibt, finde ich an dem vorliegenden Material nicht.

Auf Vicia faba L. Berlin (Link), Bot. Garten (H., Sydow, Myc. march. 634), Schöneberg (Sydow, Myc. march. 1701); Niedb.: Börnicke (Eichelbaum); Jüt.: Dahme (Graebner); Rupp.: Gransee (M.), Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.). Tel. 29—40 : 21—26 μ, Ur. Membr. 2,5 bis 3 μ.

Auf Lathyrus vernus Bernh. (Orobus vernus L.). Telt.: Dahlem, Bot. Garten (H.); Jüt.: Forstrevier Wunder bei Baruth (Sydow, Myc. march. 1313). Tel. 26—39 : 18—29 μ. Verdick. 13 μ. Stiel blaß. Ur. Membran 2—2,5 μ.

Auf Lathyrus paluster L. Telt.: Rangsdorf (Sydow, Myc. march. 1419, Aec.), am Rangsdorfer See (Sydow, Myc. march. 3607, Tel.); Spandau (Schroeter); Whav.: Rathenow (Plöttner nach Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). Ur. 19—26 : 18—22 μ. Membr. 2—2,5 μ. Tel. 26—36 : 19—23 μ. Verdick. 9 μ.

Auf Vicia cracca L. Berlin: Bot. Garten (M.), Wilmersdorf (H., Sydow, Myc. march. 53), Rudower Wiesen (Ule), Schöneberger Wiesen (Sydow,

Myc. march. 2219); Obbar.: Eberswalde (Pippow); Whav.: Rathenow (?, Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Königsb.: Wilkersdorf (Vogel). Tel. 26 bis 38 : 18—25 μ.

Auf Vicia villosa Roth. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 3012). Tel. 25—35 : 17—22 μ. Verdick. 9 μ. Uredomembr. 2—2,5 μ.

Auf Vicia sepium L. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1312); Ohav.: Bredower Forst (Sydow, Ured. 654); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Vicia sativa L. Telt.: Steglitz (Sydow, Ured. 203 u. Myc. march. 2735); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.). Ured. 18—26 : 16—20 μ. Tel. 26—35 : 17—23 μ. Verdick. 12 μ.

Auf Vicia angustifolia All. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 934); Obbar.: Eberswalde (Pippow); Telt.: Schmargendorf (H.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Vicia lathyroides L. Telt.: Grunewald, Hundekehle (H.). Ur. 22—26 : 16—17 μ. Membr. 1,5—2 μ. Tel. 26—34 : 19—25 μ. Verdick. 8—9 μ.

Als besondere Spezies wurde bisher in der Regel aufgefaßt:

U. orobi (Pers.) Plowright, Brit. Ured. 121. Fischer, Ur. Schw. 69. Syd. 106. — Die Verbindung Uromyces orobi findet sich bereits, aber ohne nähere Angaben, bei Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 1847, 371 u. 376. Sie bezieht sich auf Uredo orobi de Candolle. Fl. Fr. VI, 66, als deren Nährpflanzen de Candolle Orobus tuberosus und ?O. vernus nennt. — Aecidium orobi tuberosi Persoon, Synops. 210. Persoon zitiert noch Disp. meth. fung. S. 12.

S. 280, Fig. A 50 d. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Lathyrus montanus von der Wittstocker Heide.

Dieser auf Lathyrus montanus Bernh. (Orobus tuberosus L.) lebende Pilz geht nach Jordi, Cbl. Bakt. 2, XI, 1904, nicht über auf Lathyrus vernus[1]), pratensis, luteus, niger, Vicia sativa, faba, hirsuta, angustifolia, Pisum sativum. Derselbe stimmt morphologisch mit Uromyces fabae überein und unterscheidet sich nach Jordi nur durch die dickwandigeren Uredosporen (3—4 μ). An dem mir vorliegenden Material sind die Uredosporenmembranen nicht dicker als an den verschiedenen Exsikkaten von U. fabae, ca. 2—2,5 μ. Die Dicke 4 μ erreichen nur einzelne Sporen mit farbloser, aufgequollen erscheinender Membran. Ich möchte U. orobi daher für eine wesentlich nur

[1]) S. auch Bubák, Cbl. Bakt. 2, XII, 1904, 422.

biologisch verschiedene Form halten, die mit den Formen von U. fabae auf gleiche Stufe zu stellen ist. Untersuchung mir vorliegender Materialien (Aecidien von Forst Höpen bei Harburg) ergab das folgende:

Spermogonien unter der Epidermis entstehend, eingesenkt, oberer Teil kegelförmig vorragend. — Aecidien um eine Spermogoniengruppe auf 2—3 mm großen, rundlichen oder länglichen hellen Flecken unterseits, einzeln auch oberseits hervorbrechend. Zellen der Peridie in unregelmäßigen Reihen, außen nach unten übereinander greifend, nicht besonders hoch, 15—18 μ; Außenwand bis 6 μ dick, fein quergestreift, Innenwand bis 4 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen abgerundet polyëdrisch, 13—18 : 12—16 μ. Membran farblos, kaum 1 μ dick, außen sehr fein warzig, Warzen etwas ungleich, Warzenabstand weniger als 1 μ. — Uredosporen 22—25 : 19—21 μ, Membran 2—2,5 μ, Warzenabstand 2,5 μ. — Teleutosporen 23—39 : 17—25 μ. Membrandicke am Scheitel 10—13 μ. Stiele blaß.

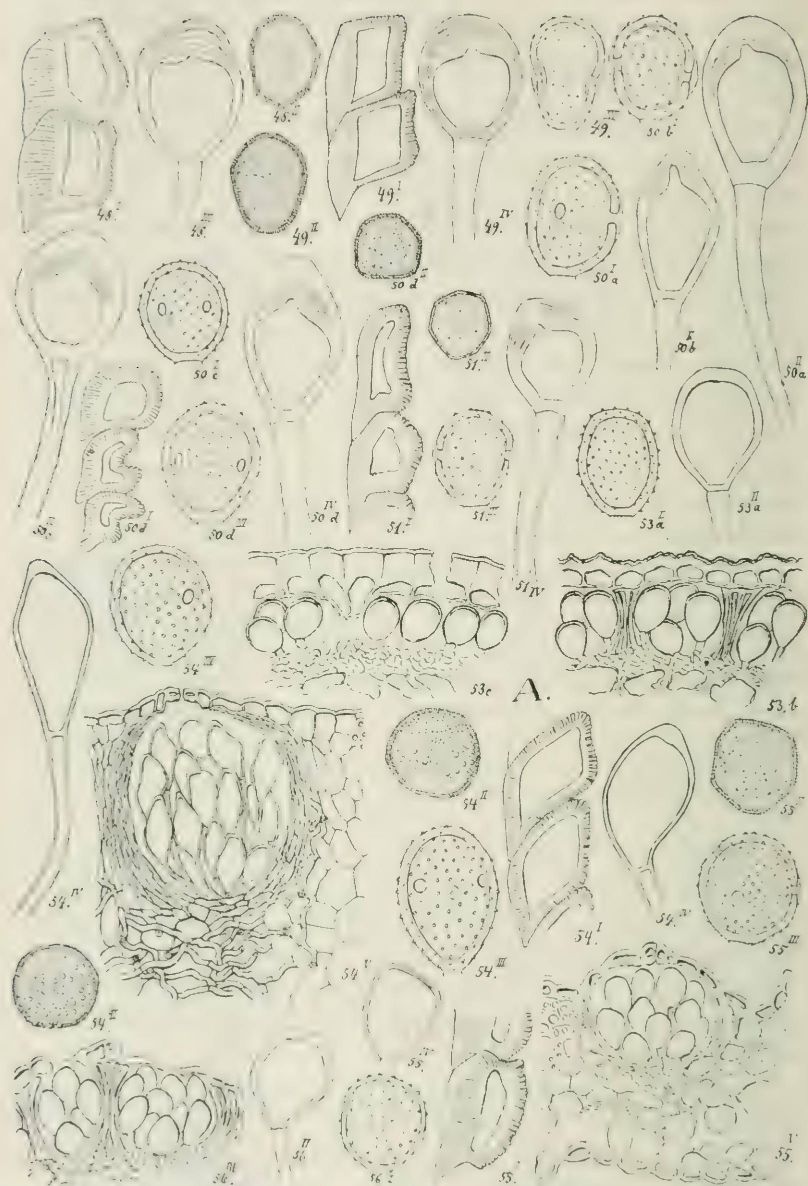
Auf Lathyrus montanus Bernh. Berlin: Bot. Garten (H.; Kärnbach in Sydow, Myc. march. 1225; Sydow, Ured. 652), Rudower Wiesen (Rocher); Obbar.: Freienwalde (Zopf in Sydow, Myc. march. 28, Aec.!; Sydow, Myc. march. 231, Tel.), Eberswalde (Pippow); Niedb.: Lanke (M.); Oprig.: Wittstocker Heide (J.); Landsb.: Marienspring bei Cladow (Sydow, Ur. 307). — Außerhalb des Gebiets: Lornsenhain auf Sylt (J.). Forst Höpen b. Harburg (J., Aecid.).

Auf Lathyrus montanus var. linifolius Reichenb. Berlin: Bot. Garten (Kärnbach in Sydow, Myc. march. 1225).

51.* U. ervi (Wallr.) Westendorp, Bull. Acad. Belg. XXI, Part. II, 1854, 246. Plowright, Brit. Ured. 140. Syd. 96. — Biol.: Plowright l. c. Dietel, Z. f. Pflkr. III, 1893, 263. Jordi, Cbl. f. Bakt. 2, X, 1903, 777; XI, 1904. Fischer, Ur. Schw. 69. — Aecidium ervi Wallroth, Fl. crypt. germ. II, 247. — Uromyces orobi (Pers.) p. p. Winter, Pilze I, 158. — U. fabae (Pers.) p. p. Schroeter, Pilze I, 300.

S. 280, Fig. A 51. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Vicia hirsuta von Triglitz.

Autoeuuromyces, auf Vicia hirsuta Koch (Ervum hirsutum L.), nicht auf V. faba, sativa, Pisum sativum, Lathyrus pratensis. Aus Aecidiosporen können wieder Aecidien hervorgehen (Dietel, Jordi); infolgedessen findet man auf der



Uromyces, Fig. 48—55.

Nährpflanze das ganze Jahr hindurch Aecidien. Die Uredobildung tritt dagegen zurück; nach Plowright und nach Schroeter (Pilze I, 300) kommt sie spärlich, nach Fischer aber doch mehrfach vor. Uredo- und Teleutosporen schon im Juni (Fischer).

Aecidien (sekundäre) auf der Blattunterseite, seltener auf der Oberseite, einzeln oder zu 2—5 in kleinen Gruppen, an den Blattstielen und Rippen in größerer Zahl, becherförmig, mit schwach umgebogenem Rande. Peridienzellen in deutlichen Längsreihen; Außenwand bis 5 μ, fein quergestreift, Innenwand bis 3 μ dick, letztere durch Stäbchenstruktur ziemlich dicht warzig. Sporen stumpf polyëdrisch bis ellipsoidisch, 15—20 : 11—15 μ. Membran kaum 1 μ dick, sehr fein und dicht warzig, Warzen etwas ungleich, Warzenabstand weniger als 1 μ. — Uredolager an Stengeln und Blattstielen zerstreut, länglich, ca. ½ mm, anfangs epidermisbedeckt, dann durch spaltförmiges Aufreißen der Epidermis frei, hellbraun. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, oft unregelmäßig, 20—32 : 16—21 μ. Membran hellbräunlich, 1,5—2 μ dick, mit locker stehenden, 2—2,5 μ entfernten Stacheln; Keimporen meist 2. — Teleutosporenlager wie die Uredolager, schwarzbraun. Sporen 18—30 : 13—21 μ, kugelig bis birnförmig, am Scheitel gerundet, seltener abgeplattet oder verjüngt, unten gerundet oder in den Stiel verschmälert. Membran braun, glatt, 2,5—3 μ dick, am Scheitel bis auf 8 μ verdickt, hier mit Keimporus. Stiel hellbraun, fest, länger als die Spore. Sporen leicht ablösbar (nach Fischer u. eig. Beob.).

Auf Vicia hirsuta Koch (Ervum hirsutum L.). Berlin: Wilmersdorf (H., Aec.; Sydow, Myc. march. 151, 152, 2629, mit Aec.), Lichterfelde (Sydow, Aec.); Ang.: Oderberg (H., B. V. P. B. XLII, 1900); Niedb.: Birkenwerder (H.), Müggelsee bei Friedrichshagen (H.); Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 2628), Dahlem, Bot. Garten (H.); Whav.: Mützlitz, Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J., Aec.), Kyritz, zwischen Stolpe und Karnzow (J.); Arns.: Reetz, Conradener Park (Paeske); Landsb.: Tamsel (V.).

β) Leptouromyces.

52. U. pallidus Nießl, Verh. naturf. Ver. Brünn X, 1872, 14. W. 140. Schr. 313. Syd. 89. — Leptouromyces, auf Cytisus capitatus Scop., prostratus Scop., hirsutus L.

Teleutosporenlager polsterförmig, rundlich, meist in regelmäßigen Kreisen um ein im Mittelpunkte stehendes Häufchen,

hellbraun, meist weiß bestäubt. Sporen elliptisch oder keulenförmig, 30—40 : 11—17 μ, am Scheitel etwas zugespitzt, Membran hell ockerfarben, glatt, am Scheitel verdickt, mit deutlichem Keimporus, oft ausgekeimt. Stiel fest, bis 60 μ lang, farblos.

Von Schroeter bei Gr. Strehlitz in Schlesien auf Cytisus capitatus Scop. beobachtet.

III. Teleutosporenlager dauernd oder lange von der Epidermis bedeckt. Teleutosporen mit unregelmäßigem, oft abgestutztem Scheitel, Membran am Scheitel nur wenig verdickt, Stiele fest, kurz oder von geringer Länge.

1. Teleutosporen (und Aecidien?) auf Liliaceen.

53.* U. ambiguus (DC.) Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 1847, 375. Fuckel, Symb. myc. 64 (1869). Schroeter, Pilze I, 307. Syd. 262. — Uredo ambigua de Candolle, Fl. Fr. VI, 64 (1815).

S. 280, Fig. A 53a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Allium scorodoprasum von Berlin; 53b. Teleutosporenlager mit Paraphysen aus Rabenh., Fung. eur. 1692; 53c. Teleutosporenlager ohne Paraphysen aus Kunze, Fung. sel. exsicc. 222; b u. c $^{286}/_{1}$.

Unvollständig bekannt, nur Uredo- und Teleutosporen, auf Allium scorodoprasum L., nach P. u. H. Sydow auch auf A. rotundum L., schoenoprasum L., sphaerocephalum L. Juni bis Oktober.

Uredolager auf beiden Blattseiten, bis 1 mm groß, anfangs von der blasenförmig emporgewölbten Epidermis bedeckt, die später mit einem Längsspalt aufreißt, rostrot, trocken blaß. Sporen rundlich oder oval, 20—27 : 17—20 μ. Membran farblos oder fast farblos, 2—3 μ dick, mit locker stehenden (Abstand 2—2,5 μ) Stacheln besetzt; Keimporen undeutlich. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, schwarz, lange von der Epidermis bedeckt, teils klein, rundlich, $^{1}/_{4}$ mm groß, teils größer, bis 3 mm lang, unregelmäßig gestaltet und in der Längsrichtung des Blattes gestreckt. Sporen rundlich, elliptisch, ei-, birn- oder keulenförmig, 22—32 : 18—21 μ. Membran 1,5—2 μ, am Scheitel bis fast 3 μ dick, kastanienbraun, glatt, ohne Spitzen oder Papillen. Stiel bis 30 μ lang, zart, farblos. Säulenförmige braungefärbte Paraphysen, welche die Teleutosporenlager umgeben und sie in Gruppen teilen, mitunter vorhanden, mitunter fehlend (Wesentl. n. eig. B.).

Auf Allium scorodoprasum L. Berlin: Bot. Garten (H.); Ohav.: Nauen, Bredower Forst (Syd.), Finkenkrug (Sydow, Myc. march. 4804, 4805). — Im Herb. Magnus noch von folgenden Stellen entfernterer Gebiete: Rostocker Heide (Fisch.). Elbufer bei Billberge bei Stendal (M., Syd. Ur. 201). Bernburg (M.). Dessau (M.). Curslak bei Hamburg (J.). Kreuznach (Geysenheiner). Tangermünde (M.).

Uromyces ambiguus zeigt enge Beziehungen zu Puccinia porri, bei der die Teleutosporen mitunter überwiegend einzellig sind, und selbst zu P. allii (vergl. diese); Winter (Pilze I, 200) stellt denselben infolgedessen zu P. porri, während dagegen Schroeter (Pilze I, 307) bemerkt, daß er bei dem Uromyces nie zweizellige Sporen gefunden habe. Die Trennung zwischen Uromyces und Puccinia ist im vorliegenden Falle sicher eine künstliche; es ist aber augenblicklich der Gesichtspunkt noch nicht gefunden, nach dem eine zweckmäßigere Gruppierung der Arten dieser beiden Gattungen vorgenommen werden könnte. Eine genauere Untersuchung der Gruppe der Allium-Pilze ist notwendig, es scheint mir aber wünschenswert zu sein, gleichzeitig die Zusammengehörigkeit der Formenkreise durch Infektionsversuche zu prüfen (vergl. P. porri!).

2. Heteröcisch, Teleutosporen auf Cyperaceen (Scirpus), Aecidien auf verschiedenen Pflanzen (Umbelliferen, Hippuridaceen, Primulaceen).

54.* U. lineolatus (Desm.) Schroeter[1]) in Rabenhorst, Fung. eur. 2077 (1876). W. 143. — Beschr.: Juel, Oefv. k. Vet. Akad. Förh. 1899. Lindroth, Act. soc. faun. fl. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1, 156. Klebahn, Kult. XI, 33. — Biol.: Dietel, Hedwigia 1890, 149. Plowright, Gard. Chron. VII, 1890, 682 u. 746; Grevillea XXI, 109; Journ. R. Hort. Soc. XII, S. CIX. Rostrup, Bot. Tidsskr. XVIII, 1892, 71. Bubák, Cbl. f. Bact. 2, IX, 1902, 126 u. 926; Bubák in Vestergren, Micr. rar. sel. 301. Klebahn, Kult. X, 141 (37); XI, 33; XII, 74; XIII, 136; Wirtsw. Rostp. 325 ff. Arthur, Journ. of Myc. XIII, 1907, 199; Mycologia I, 1909, 137. — Cytol.: Olive, Ann. of Bot. XXII, 1908. — Puccinia lineolata Desmazières, A. S. N. 3, XI, 1849, 273. — Uredo

---

[1]) Die Entscheidung über die Speziesnamen lineolatus und scirpi hängt davon ab, ob ein älterer der Uredoform gegebener Name vor dem jüngeren der Teleutosporenform gegebenen den Vorzug erhält oder nicht.

scirpi Castagne, Catal. d. Pl. de Mars. 214 (1845). — Uromyces scirpi (Cast.) Burrill, Bull. Illinois State Labor. of Nat. Hist. Peoria II, 1885. Lagerheim, Tromsö Museums Aarshefter XVII, 1894. Syd. 302. — Aecidium sii latifolii (Fiedl.) Winter, Pilze 265. — Aecidium falcariae DC. var. latifolii Fiedler in Klotzsch, Herb. myc. 1176. — Aecidium hippuridis Joh. Kunze (in litt. et sched.) Winter, Pilze 265. — Aecidium glaucis Dozy et Molkenboer, Tijdsskr. Nat. Geschied. XII, 286. Oudemans, Révision 496. — Aecidium berulae Bubák, Cbl. Bakt. 2, IX, 1902, 126. — ?Aecidium carotinum Bubák l. c. — Aecidium pastinacae Rostrup in Thümen, Myc. univ. 2027.

S. 280, Fig. A 54. Uromyces pastinacae-scirpi, I. Peridienzellen, II. Aecidiosporen, auf Pastinaca sativa, III. Uredosporen, IV. Teleutosporen, V. Teleutosporenlager ($^{266}/_{1}$), auf Scirpus maritimus. Nach kultiviertem Material.

Heteröcisch. Aecidien auf verschiedenen Nährpflanzen (s. unten) im Frühjahr, Uredo- und Teleutosporen auf Scirpus maritimus L. Teleutosporen nach der Überwinterung keimend.

In seinem biologischen Verhalten zeigt dieser Pilz eine eigentümliche Mischung von Pleophagie und Spezialisierung, die anscheinend noch erheblich verwickelter ist, als sie nach den vorliegenden Kulturversuchen erscheint. Gegenwärtig läßt sich darüber etwa folgendes feststellen.

1. Am meisten untersucht ist eine Form, die ich seinerzeit als Uromyces pastinacae-scirpi bezeichnet hatte (Kult. XI). Sie bildet aber ihre Aecidien, wie sich inzwischen herausgestellt hat (Kult. XII, XIII), außer auf Pastinaca sativa L. auch auf Oenanthe aquatica Lam., Berula angustifolia Koch und mitunter spärlich auf Hippuris vulgaris L. — Glaux maritima L. scheint völlig immun dagegen zu sein, und auch auf Sium latifolium L. wurden bisher in keinem Falle reife Aecidien erhalten. — Hierher gehört vielleicht auch der nach Bubák von Kabát untersuchte Pilz, der seine Aecidien auf Berula angustifolia bildet.

2. Das Material, vom salzigen See bei Oberröblingen (Eisleben), an welchem Dietel den Wirtswechsel des Pilzes zuerst nachwies, infizierte Sium latifolium L. und Hippuris vulgaris L., beide reichlich. Es ist zwar nicht bewiesen, erscheint aber jetzt durchaus möglich, daß es ein einheitliches Pilzmaterial ge-

wesen ist. Eine Wiederholung der Versuche ist nicht möglich gewesen, da der Standort verändert ist.

3. Plowright (Gard. Chron. 1890 usw.) bezeichnete als Uromyces maritimae einen Pilz, der seine Aecidien auf Glaux maritima L. bildet. Ich bin geneigt, denselben für bestimmt verschieden von den übrigen zu halten, weil die bisher von mir geprüften Materialien der Form Nr. 1 stets ohne jeden Erfolg auf Glaux waren.

Hiermit sind aber, wie es scheint, die in Betracht kommenden Verhältnisse keineswegs erschöpft. Ein im Sommer 1910 geprüftes Material, von Herrn Jaap bei Altengamme, Hamburg, an einer Stelle gesammelt, wo Aecidium auf Sium vorkommt, infizierte Berula und Oenanthe sehr reichlich, Pastinaca und Glaux gar nicht, auf Hippuris entstanden mehrere wohlentwickelte Aecidienlager, auf Sium nur zwei winzige gelbe Pünktchen, die sich nicht zu Pilzlagern entwickelten. Ich enthalte mich einstweilen weiterer Schlüsse aus diesen Beobachtungen, aber der Versuch regt zu erneuerten Untersuchungen an.

Über einige sehr merkwürdige Beobachtungen war Herr Prof. R. Maire in Caen, jetzt in Algier, so liebenswürdig, mir einige Mitteilungen zu machen. Danach gehören sicher Aecidien auf Oenanthe crocata L., Oenanthe pimpinelloides L. und Daucus carota L. (vergl. Bubák) und wahrscheinlich solche auf Torilis nodosa Gaertn., Apium graveolens L. und Oenanthe Lachenalii Gmel. zu U. lineolatus, und außerdem ist es auffällig, daß die Aecidien eine eigentümliche zeitliche Reihenfolge zeigen, so zwar, daß im April und Mai das Aecidium auf Oenanthe crocata, Ende Mai das auf Glaux maritima, Ende Juni oder Anfang Juli die auf Torilis nodosa, Daucus carota und Apium graveolens und im Juli die auf Oenanthe Lachenalii auftreten. Es würde sehr interessant sein, festzustellen, ob diese zum Teil an denselben Lokalitäten auftretenden Pilze zeitlich aufeinander folgende Ausprägungen derselben Spezies und Form sind, oder ob es sich um eine Anzahl spezialisierter Formen handelt, die örtlich vereinigt wachsen. Teleutosporen, in der Nähe von Oenanthe crocata gesammelt, infizierten gleichzeitig Oe. pimpinelloides L. und Daucus carota L.

Noch sei erwähnt, daß der in Amerika auf Scirpus fluviatilis A. Gray vorkommende Pilz (cf. Uromyces scirpi Burrill)

nach Arthur zu derselben Spezies gehört oder sich wenigstens ganz ähnlich verhält. Aecidien sind auf Cicuta maculata L. nachgewiesen.

Die nachfolgende Beschreibung entspricht der Form pastinacae-scirpi:

Spermogonien eingesenkt, von 70—85 μ Durchmesser, Mündungsparaphysen hervorragend. — Aecidien auf der Blattunterseite und auf den Blattstielen, dicht gedrängt auf gelblichen bis bräunlichen Flecken, becherförmig, der zerschlitzte Peridiensaum hervorragend. Peridienwand aus ziemlich regelmäßigen Reihen von Zellen gebildet, die einander dachziegelig decken. Zellen von der Fläche gesehen unregelmäßig 4—6-seitig, im Peridienlängsschnitte schief rhomboidisch, 15—24 μ hoch, 10—16 μ dick (Diagonalen des Rhomboids 26—37 und 11—17 μ); Außen- und Innenwände ziemlich gleich dick, 3—4 μ, durch Stäbchenstruktur feinwarzig, innen etwas gröber. Sporen in regelmäßigen Reihen, rundlich, polyëdrisch, meist mehr oder weniger sechsseitig erscheinend, 15—20 : 14—19 μ. Membran farblos, kaum 1 μ dick, mit eigentümlicher Struktur: einzelne Stellen mehr oder weniger glatt, der größte Teil der Fläche sehr fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feineren Warzen sind gröbere von 1 μ Durchmesser unregelmäßig verteilt. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, kleine staubige Polster ($^1/_4$—1 mm) auf schmalen gelben Längslinien bildend, seitlich von den Resten der durchbrochenen Epidermis umgeben. Das zugehörige Mycel verbreitet sich in dem Raume zwischen zwei Gefäßbündeln durch die ganze Dicke des Blattes. Sporen meist eiförmig, oben dicker, nach unten verjüngt, zum Teil auch länglich, oben und unten gleich dick, einzeln rundlich, vom Stiel, der farblos, dünnwandig und von etwa halber Sporenlänge ist, abfallend, 21—33 : 17—20 μ. Membran derb, braun, gleichmäßig 2—2,5 μ dick, mit 3 äquatorialen Keimporen, außen fein und entfernt stachelwarzig, Warzen im feuchten Zustande schwer sichtbar, Abstand 2—3 μ. — Teleutosporenlager auf verfärbten Längslinien auf beiden Blattseiten, einzeln oder auch zu zweien nebeneinander auf dem Platze zwischen zwei Gefäßbündeln, reihenweise angeordnet und mehr oder weniger zu Längsreihen zusammenfließend, ganz eingesenkt und von der Epidermis bedeckt, von einer Schicht gebräunter

Hyphen umgeben und im Blattquerschnitte infolge der kreisförmigen Begrenzung Perithecien ähnelnd. Das zugehörige Mycel derb, mit bräunlichen Wandungen. Teleutosporen teils auf langen, teils auf kurzen Stielen das Innere des Lagers erfüllend, unregelmäßig ellipsoidisch oder eiförmig, gewöhnlich in der Mitte schief bauchig und nach beiden Enden zugespitzt, 28—40 : 14—20 μ. Membran hellbraun, nicht über 1 μ dick, nur oben an der Spitze auf 3—4 μ verdickt; Keimporus nicht sichtbar (n. eig. B., Kult. XI).

Die Beschreibung des Aecidiums (auf Sium latifolium?) bei Lindroth weicht etwas ab: Spermogonien 115—135 μ Durchmesser. Peridienzellen 25—40 μ lang, 18—24 μ breit. Außenwand 4—6 μ dick. Sporenmembran dicht und fein punktwarzig.

Aecidien:

Auf Sium latifolium L. Ohav.: Nauen, Salzstelle (Benda), Segefeld (M.). — Außerhalb des Gebiets: Zwischen dem süßen und salzigen See bei Oberröblingen bei Eisleben (Dietel; vergl. Kunze in Thümen, Myc. univ. 2137). Altengamme bei Hamburg (J., F. s. e. 383). Greifswald (Lind). Boltenhagen in Mecklenburg (Fiedler, nach Lindroth).

Auf Hippuris vulgaris L. Bisher nur außerhalb des Gebiets: Zwischen dem süßen und salzigen See bei Oberröblingen bei Eisleben (Dietel). Lakolk auf Röm (J., F. s. e. 92).

Auf Glaux maritima L. Bisher nur außerhalb des Gebiets: Eisleben, am salzigen See um die Teiche bei Wansleben (J. Kunze in Rabenh., Fung. eur. 1599 und in Kunze, Fung. sel. exsicc. 51). Lakolk auf Röm (J., F. s. e. 93). Elbe bei Belun, Land Hadeln, Hannover (Klugkist, Nat. V. Bremen XVI). Neuhaus a. d. Oste (Fitschen in Syd. Ured. 810). Warnemünde (J., Ann. mycol. 1905).

Auf Pastinaca sativa L., Berula angustifolia Koch, Oenanthe aquatica Lam. bisher in der Mark nicht beobachtet. — Außerhalb liegende Standorte des auf diesen Pflanzen Aecidien bildenden Uromyces sind Bamberg (Vill), Seeburg am süßen See bei Eisleben (Eggers), Blockland bei Bremen (Lemmermann), Kugelbake bei Cuxhaven (Klebahn, cf. Kult. X—XIII).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Scirpus maritimus L. Ohav.: Nauen (Urban u. Benda). An dieser Lokalität kommen Pastinaca sativa, Berula angustifolia, Oenanthe aquatica, Sium latifolium und auch Glaux maritima vor. Als Fundstellen von Glaux werden außerdem Zeestow (Ohav.) und Selbelang (Whav.), beide unweit Nauen, angegeben. — Teleutosporen außerhalb des Gebiets an den oben erwähnten Stellen: Eisleben, Altengamme, Lakolk usw., ferner nach Staritz bei Gröbzig, Anhalt (B. V. P. B. XLV, 1903).

3. Heteröcisch, Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien auf Ranunculaceen.

55.* U. dactylidis Otth, Mitteil. d. naturf. Ges. in Bern 1861, 85. — W. 161. Sch. 304 p. p. Syd. 309. — Biol.: Schroeter, 50. Jahresb. Schles. Ges. 1873, 103; Beitr. z. Biol. I, 3, 1875, 8; III, 1, 1879, 59. Plowright, Quart. Journ. XXV, 1885, 162; Brit. Ured. 130. Klebahn, Ww. R. 323; Kult. XI, Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XX, 1902, 38; XII, Z. f. Pfl. XV, 1905, 73; XIII, 136. Krieg, Cbl. f. Bact. 2, XV, 1905, 259; XVII, 1906, 209; 2, XIX, 697—714 u. 771— 788; 2, XXV, 1909, 430—436. Tranzschel, Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 17. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium ranunculacearum de Candolle, Fl. Fr. VI, 97 p. p. — Aec. ranunculi bulbosi Plowright, Grevillea XIII, 53.

S. 280, Fig. A 55. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Ranunculus lanuginosus, III. Uredospore, IV. Teleutospore, V. Teleutosporenlager ($^{266}/_{1}$), auf Dactylis glomerata; III aus Sydow, Myc. march. 136, die übrigen von Erfurt.

Heteröcisch. Aecidien auf einigen Ranunculus-Arten, im Frühjahr, Uredo- und Teleutosporen auf Dactylis glomerata L. Teleutosporen nach der Überwinterung keimend. — Innerhalb der Spezies sind mehrere biologische Formen vorhanden, deren Verhältnis sich gegenwärtig etwa folgendermaßen darstellen läßt:

1. Aecidien auf Ranunculus bulbosus L. und repens L. (nach Schroeter, Klebahn, Krieg, Tranzschel). Der von Plowright untersuchte Pilz, der R. repens nicht infizierte, könnte noch eine Abzweigung dieser Form vorstellen.
2. Aecidien nur auf R. lanuginosus L. (Ur. lanuginosi-dactylidis Kleb.) oder bei Material von einem andern Standort schwächer auch auf R. bulbosus, nicht auf R. repens (Klebahn).
3. Aecidien auf R. platanifolius L., aconitifolius L., alpestris L., glacialis L. (Ur. platanifolii-dactylidis Krieg) (Krieg).
4. Aecidien auf R. silvaticus Vill. (Ur. silvatici-dactylidis Krieg) (Krieg).
5. Aecidien auf R. acer L. und polyanthemos L. (von

Schroeter vor Kenntnis der Spezialisierung festgestellte Zusammenhänge).

Namentlich die Form 5 und außerdem auch 2 u. 4 bedürfen weiterer Erforschung.

Spermogonien in kleinen Gruppen auf der Blattoberseite, von 115—127 μ Durchmesser, mit hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien in kleinen rundlichen Gruppen dichtstehend. Peridie becherförmig, mit umgebogenem, zerschlitztem Saum. Zellen in nicht sehr deutlichen Längsreihen. Außenwand 8—12 μ dick, fein quergestreift, fast glatt, Innenwand 3—5 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen in deutlichen Ketten, stumpf polyëdrisch, 18—22 : 15—20 μ. Membran kaum 1 μ dick, sehr fein warzig, Warzen etwas ungleich, Warzenabstand weniger als 1 μ (nach Mat. auf R. lanuginosus). — Uredolager klein, elliptisch bis oblong, zerstreut, lange von der Epidermis bedeckt. Sporen fast kugelig oder ellipsoidisch, seltener eiförmig, 18—26 : 16—22 μ. Membran 1,5—2,5 μ dick, farblos oder schwach gelblich, stachelig, Warzenabstand 1,5—2 μ; 3 oder mehr nicht leicht sichtbare Keimporen. Paraphysen nicht bemerkt (nach dem Mat. in Sydow, Myc. march. 136). — Teleutosporen in denselben Lagern wie die Uredosporen. Lager rundlich oder streifenförmig, lange von der Epidermis bedeckt, schwarz, im Querschnitt rundlich, in das Blattgewebe eingesenkt, ca. 90 μ breit. Sporen 20—30 : 14—20 μ (eig. Mess. an U. lanuginosi-dactylidis 17—22 : 13—16), eiförmig, oben gerundet oder abgeplattet, unten in den Stiel verschmälert, oft ungleichseitig, meist sehr hell braun und bloß über dem Scheitel dunkel gefärbt. Membran glatt, ziemlich dünn (kaum 1 μ), am Scheitel meist etwas verdickt (bis 2 μ). Stiel farblos, kurz, oder der Sporenlänge ungefähr gleichkommend (nach Fischer u. eig. B.).

Zwischen den Uredosporen kommen mitunter, aber anscheinend nicht immer, Paraphysen vor, die Angaben der Autoren sind ziemlich widersprechend. Krieg fand sie bei einer zu Aecidium ranunculi bulbosi gehörenden Rasse. Uredolager nach Krieg braun, Sporenmembran hellbraun, Keimporen 5—8, sehr deutlich.

Aecidien:

Auf Ranunculus lanuginosus L. Außerhalb der Mark: Rohlfshagen bei Oldesloe, Holstein (J., F. s. e. 163). Erfurt (Diedicke).

Auf Ranunculus polyanthemos L. Möglicherweise hierhergehörig. Berlin: Schöneberger Park (Sydow, Myc. march. 1902; Nährpflanze als R. lanuginosus bestimmt, vielleicht R. polyanthemos); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. XLII, 1900).

Auf R. repens L. und bulbosus L. s. unter Uromyces poae.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Dactylis glomerata L. Telt.: Großbeeren (Sydow, Myc. march. 136); Jüt.: Dahme (Groenland). — Muskau, Oberlausitz (Sydow, Myc. march. 3231). Teleutosporen zu dem Aecidium auf R. lanuginosus an den oben erwähnten Standorten.

56.* U. poae Rabenhorst, Unio itin. 1866, Nr. XXXVIII. — W. 162. Syd. 310. — Biol.: Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 1, 1879, 64; Pilze I, 305. Nielsen, Bot. Tidsskr. 3 R., II, 33. Plowright, Grev. XII, 36; Bot. Gaz. IX, 132; Journ. of Bot. XXII, 214; Quart. Journ. XXV, 154; Brit. Ured. 130. Bubák, Zool.-bot. Ges. 1898 (9); Cbl. f. Bact. 2, IX, 927; XVI, 1906, 150; Annal. Myc. II, 361. Tranzschel, Travaux mus. bot. acad. St. Pétersb. II, 1905. Klebahn, Ww. R. 324. Krieg, Cbl. f. Bact. 2, XV, 258; XVII, 208; XIX, 1907, 697 u. 770. Juel, Arkif för Botanik IV, 1905; Svensk Bot. Tidsskrift II, 1908, 169—174. — Cytol.: Blackman and Fraser, Ann. of Bot. XX, 1906. — Aecidium ficariae Pers., Observ. Myc. II, 23 p. p. — Aec. crassum var. ficariae Alb. et Schwein., Consp. 117 p. p. — Uromyces dactylidis Sch. 304.

S. 280, Fig. A 56. I. Uredospore, II. Teleutospore, III. Teleutosporenlager ($^{266}/_{1}$), auf Poa annua von Triglitz.

Heteröcisch. Aecidien auf verschiedenen Ranunculus-Arten, im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Poa-Arten. Teleutosporen überwinternd. — Gegenwärtig sind die folgenden Wechselbeziehungen festgestellt, die anscheinend annähernd ebensovielen biologischen Formen entsprechen (vergl. Juel 1908):

1. f. ficariae-nemoralis, auf R. ficaria und P. nemoralis (Schroeter).
2. f. ficariae-trivialis, auf R. ficaria, P. trivialis und P. palustris (Plowright, Krieg). Aec. nicht auf R. acer, lanuginosus, auricomus.
3. f. ficariae-pratensis, auf R. ficaria und P. pratensis (Plowright?, Bubák).

4. f. repenti-nemoralis, auf R. repens, bulbosus und P. nemoralis (Bubák).
5. f. repenti-trivialis, auf R. repens, P. trivialis (Plowright, Krieg) und P. annua (Nielsen, Bubák).
6. f. auricomi-pratensis, auf R. auricomus, P. pratensis und P. nemoralis (Bubák, Tranzschel, Krieg, Juel) [Uromyces pratensis Juel 1905].
7. f. cassubici-pratensis, auf R. cassubicus und Poa pratensis (Juel).

Daran reihen sich nach Juel vielleicht noch:

8. f. repenti-pratensis, auf R. repens und Poa pratensis.
9. f. bullati-bulbosae, auf R. bullatus und Poa bulbosa, in Tunis.

Spermogonien nicht genauer untersucht. — Aecidien in größeren Gruppen dicht beisammenstehend. Peridie becherförmig, mit weißem, umgebogenem, zerschlitztem Saume. Außenwand der Zellen 7—10 μ dick, Innenwand 3—4 μ, letztere durch Stäbchenstruktur kleinwarzig. Sporen kugelig bis stumpf polyëdrisch, 18 bis 24 : 10—18 μ. Membran dünn, kleinwarzig, Inhalt orange[1]. — Uredolager klein, rundlich oder länglich bis lineal, lange von der Epidermis bedeckt, die zuletzt der Länge nach aufreißt. Sporen meist rundlich, zum Teil ellipsoidisch oder eiförmig, 17 bis 22 : 13—17 μ. Membran fast farblos, 1 μ dick, mit feinen, etwa 2,5—3 μ entfernt stehenden Stachelwarzen besetzt; 3 oder 4 undeutliche Keimporen. Inhalt orange. — Teleutosporenlager von der Epidermis bedeckt bleibend, kleine schwarze Linien von $1/4$—$1/2$ mm Länge und weit geringerer Breite bildend, die oft rautenförmige oder kreisförmige Figuren um ein Uredolager bilden, aus kleinen, im Querschnitt rundlichen Abteilungen von 40—60 μ Breite und 50 μ Höhe bestehend, die durch braune, bis an die Epidermis vorragende und sich hier verbreiternde Paraphysen getrennt sind. Sporen 21—33 : 15—19 μ, eiförmig oder ellipsoidisch, am Scheitel meist abgerundet oder abgeplattet,

---

[1]) Es fehlen genauere vergleichende morphologische Untersuchungen der auf Ranunculus-Arten lebenden Aecidien, und es läßt sich gegenwärtig nicht angeben, ob die zu den verschiedenen Teleutosporenarten gehörenden Aecidien morphologische Unterschiede zeigen oder nicht.

oft ungleichseitig; Membran glatt, 1—1,5 μ dick, hell oder bräunlich, am Scheitel meist etwas dicker und dunkler gefärbt. Stiel farblos, kurz oder fast so lang wie die Spore (n. Fischer u. eig. B.).

Zwischen den Uredosporen mitunter kopfige Paraphysen, die bis 50 μ lang und oben bis 14 μ dick sind, z. B. an dem Material in Sydow, Myc. march. 3511 und dem von Potsdam, leg. Magnus. Krieg (Cbl. Bact. 2, XIX, 1907) fand keine Paraphysen an einer zu Aec. ficariae gehörenden Form auf P. trivialis.

Aecidien:

Auf Ranunculus ficaria L. Zugehörigkeit zum Teil auch zu Uromyces rumicis möglich. Berlin: Bot. Garten (Caspary in Rabenh., Herb. myc. ed. II, Nr. 89; H.), Tiergarten (Sydow, Myc. march. 737; H.; Magnus), Niederschönhausen, Park (Eichelbaum), Bellevuepark (H.); Aug.: Oderberg im Walde (Graebner); Niedb.: Blankenburg (Hunger), Oranienburg (M.); Telt.: Dahlem, Laubwald (H.); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (V.); Leb.: Buckow (M.); Kal.: Saßleben (M.).

Auf Ranunculus repens L. Zugehörigkeit auch zu Uromyces dactylidis und Puccinia Magnusiana möglich. Berlin: Wilmersdorfer See (Sydow, Myc. march. 1118); Telt.: Rangsdorf bei Zossen (Sydow, Myc. march. 2631. Nährpflanze fälschlich als R. polyanthemos bezeichnet), Trebbin (Zopf et Sydow. Myc. march. 36), Wannsee (Zopf), Müggelsee (M.); Belz.: Wiesenburg (M.); Landsb.: Tamsel (Vogel. Nährpflanze fälschlich als R. acer bezeichnet). — Muskau, Oberlausitz (Sydow, Myc. march. 3231).

Auf Ranunculus bulbosus L. Zugehörigkeit auch zu U. dactylidis und Pucc. Magnusiana möglich. Berlin: Tiergarten (Potonié); Niedb.: Niederschönhausen (Urban; Sydow, Myc. march. 1902, hier die Nährpflanze als R. lanuginosus bestimmt), s. auch Magnus, B. V. P. B. XXXV, 1893, 58; Ohav.: Pichelswerder (M.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Ranunculus auricomus L. (Zugehörigkeit?). Berlin: Botan. Garten (Caspary in Rabenh., Herb. myc. ed. II, Nr. 89; H.), Charlottenburg, Schloßgarten (Sydow, Myc. march. 3437. Nährpflanze?); Fried.: Driesen (Lasch in Klotzsch, Herb. myc. 891 [1846]).

Auf Ranunculus cassubicus L. (Zugehörigkeit?). Lyck in Ostpreußen (Sanio).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Poa annua L. Berlin: Britzer Wiesen (Sydow, Myc. march. 3609); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Poa compressa L. Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3510 u. 3511).

Auf Poa nemoralis L. Berlin: Britzer Wiesen (Sydow, Myc. march. 3509); Obbar.: Eberswalde (M.); Potsdam: (M.), Stieritzsee (M.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Landsb.: Wald an der Zanze (M., B. V. P. B. XXVIII, 1886).

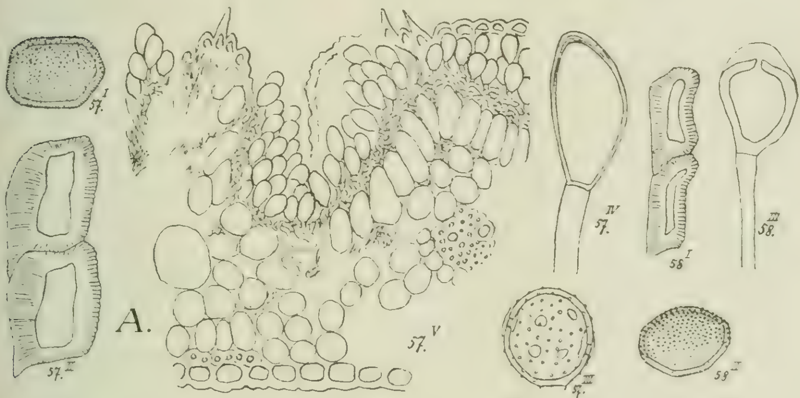
Auf Poa serotina Ehrh. Muskau, Oberlausitz (Sydow, Myc. myc. 3230).

Auf Poa pratensis L. Berlin: Tiergarten (M.); Whav.: Rathenow (M.). Im Botanischen Garten zu Berlin auf P. Rehmanni Asch. et Gr., compressa L., serotina Ehrh. (H.).

57.* U. ranunculi-festucae Jaap. Abh. B. V. P. B. XLVII, 1905, 90; Fung. sel. exs. Nr. 91. Syd. 328. Klebahn, Kult. XIII, 135.

S. 293, Fig. A 57. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Ranunculus bulbosus, III. Uredospore, IV. Teleutospore, V. Teleutosporenlager ($^{266}/_1$), auf Festuca ovina, sämtlich von Triglitz.

Heteröcisch. Aecidien auf Ranunculus bulbosus L. im Frühjahr, Uredo- und Teleutosporen auf Festuca ovina L. Teleutosporen nach der Überwinterung keimend.



Uromyces Fig. 57, 58.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, unter der Epidermis, eingesenkt, rundlich-krugförmig, mit hervorragenden Mündungsparaphysen; Durchmesser 80—100 μ. — Aecidien unterseits, mehr aufgesetzt als eingesenkt, aber rings von pilzdurchwuchertem, emporgehobenem Gewebe umgeben, becherförmig, 300—400 μ weit. Peridie hervorragend, Zellen 20—24 μ hoch, 17—20 μ dick, im Blattquerschnitt fast rechteckig, Außenwand 7—8 μ dick, äußerst fein quer gestreift, fast homogen erscheinend, nach unten etwas über die angrenzende Zelle vorgezogen, Innenwand 3—5 μ dick, mit derberer Stäbchenstruktur und dadurch warzig. Sporen

abgerundet polyedrisch, 17—21 : 15—20 μ; Membran 1,5 μ dick, farblos, in der äußersten sehr dünnen Schicht sehr fein warzig, Warzen an einer Seite der Sporen ein wenig dicker, Warzenabstand weniger als 1 μ. — Uredolager auf der Oberseite der Blätter, kleine Gruppen bildend, die besonders an trockenem Material durch das Zusammenfalten des Blattes versteckt werden, auf der Außenseite eine Gelbfärbung veranlassend, ohne Paraphysen. Sporen meist rundlich, einzeln auch oval oder ellipsoidisch, 18—26 : 17—21 μ. Membran blaß bräunlich, 1,5—2 μ dick, mit feinen, etwa 2,5 μ voneinander entfernten Stachelwarzen und etwa 6—7 deutlichen Keimporen. — Teleutosporenlager auf der Oberseite der Blätter, den Uredolagern ähnlich, wenigstens zum Teil aus diesen hervorgehend, gewöhnlich eine kleine Anschwellung bewirkend, die Gewebe stark braun färbend, schwarzbraun. Sporen verschiedengestaltig, zwischen rundlich oval und keulenförmig schwankend, gewöhnlich etwas unregelmäßig, 22 bis 39 : 14—18 μ. Membran kaum 1 μ dick, nach oben etwas, bis auf 2—3,5 μ. verdickt, hellbraun, oben dunkler. Keimporus undeutlich. Stiel verschieden lang, bis 45 μ, blaß bräunlich, an der Ansatzstelle der Spore dunkler, fest (n. eig. B.).

Am Rande der Lager sind mitunter säulenförmige braune Paraphysen, die vom Grunde des Lagers bis zur Epidermis verlaufen, vorhanden, vereinzelt auch zwischen den Sporen[1]). Dieselben bilden aber an dem mir vorliegenden Material keineswegs ein besonders charakteristisches Merkmal und fehlen namentlich in den nachweislich aus Uredolagern entstandenen Teleutosporenlagern. Dagegen finden sich in diesen vielfach farblose Fäden zwischen den Sporen, die ich für die Stiele abgefallener Uredosporen halte. Sehr eigentümlich ist die Einsenkung der Lager (auch der Uredolager) in die Rinnen der Blattoberseite; da die Blätter eine Neigung haben, sich zusammenzurollen, erscheinen die Lager im Querschnitt wie becherartige Einsenkungen, und die Sporen dicht zusammen gepreßt.

Auf Ranunculus bulbosus L. und Festuca ovina L., bisher nur von Jaaps Originalstandort bei Triglitz (Prig.) bekannt geworden: vergl. Jaap, F. s. e. 91.

[1]) Vergl. die Angaben von Bubák, Cbl. f. Bact., 2, XVI, 1906, 157.

U. festucae Sydow, Hedw. XXXIX, 1900, 117. Ured. exsicc. in Myc. germ. Nr. 356, Monogr. 327.

Auf Festuca rubra L. Dürfte morphologisch und vielleicht auch biologisch U. ranunculi-festucae sehr nahe stehen, vielleicht sogar damit völlig identisch sein. Der von Bubák, Cbl. Bact. 2, XVI, 1906, 156; 2, XVIII, 1907 (77), untersuchte Pilz auf Festuca ovina und Ranunculus bulbosus soll mit U. festucae identisch, von U. ranunculi-festucae dagegen verschieden sein. Die Unterschiede sind indessen nicht so erheblich, daß man die Verschiedenheit unbedingt anerkennen müßte. Bei U. festucae sollen die Uredosporen in der Gestalt variabel und häufiger nicht rund sein, ihre Größe wird zu 20—33 : 17—22 μ, die der Teleutosporen zu 28—33 : 15—22 μ angegeben (Cbl. Bact. 2, XVIII, 77!).

Auf Festuca rubra L. Thiessow auf Rügen (Sydow, Myc. germ. 356; Ured. 1356).

4. Autöcisch, Teleutosporen und Aecidien auf Scrophulariaceen.

58.* U. scrophulariae (DC.) Fuckel, Symb. 63 (1869). Winter, Pilze 151. Sch. 310. P. 139. Fischer, Ur. Schw. 75. Syd. 27[1]). — Biol.: Dietel, Flora, Erg.-Bd. 81, 1895, 396. — Iwanoff, Cbl. f. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium scrophulariae de Candolle, Fl. Fr. VI, 91 (1815). — Uromyces scrophulariae Berk. et Br. sec. Schroeter, Pilze Schles. 310. — Uromyces concomitans Berk. et Br., Gard. Chron. 1874, 238.

S. 293, Fig. A 58. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, III. Teleutospore, auf Scrophularia nodosa.

Uromycopsis. Spermogonien, Aecidien und Teleutosporen auf Scrophularia-Arten. Aecidien sich wiederholend (Dietel), Spermogonien nur mit der ersten Aecidiengeneration und zwar gleichzeitig mit dieser. Auch Verbascum- und Alectorolophus-Arten werden als Nährpflanzen angegeben.

Spermogonien nicht genauer untersucht. — Aecidien in rundlichen oder unregelmäßig begrenzten Gruppen auf verfärbten Blattflecken, meist nicht dicht beisammen, auf der Unterseite,

[1]) Das Zitat Urom. scroph. Lév. A. S. N. 3, VIII, 1847, 127 bei Syd. 27 ist falsch.

vereinzelt auch oberseits. Peridie gelblich weiß, mit meist nach innen gebogenem, meist glattem, nicht zerschlitztem Rande. Zellen in ziemlich deutlichen Längsreihen, etwa 20 μ hoch, Außenwand 3—4 μ dick, fein quer gestreift, Innenwand 2—3 μ dick, mit ziemlich locker stehenden Warzen. Sporen ellipsoidisch, abgestumpft polyëdrisch, 17—20 : 13—17 μ. Membran farblos, etwa 1 μ dick, im oberen Teile warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, am unteren Pole äußerst fein warzig, fast glatt. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, die Aecidiengruppen umgebend, rundlich oder länglich, bis 1 mm lang und 1/2 mm breit, häufig durch Zusammenfließen länger, lange von der Epidermis bedeckt, schwarzbraun. Sporen ziemlich verschieden, meist ellipsoidisch bis birnförmig, seltener fast kugelig oder ungleichseitig, am Scheitel meist gerundet, seltener stumpf konisch vorgewölbt, gegen den Stiel verschmälert, 19—32 : 12—19 μ. Membran braun, glatt, 1,5—2 μ dick, über dem Keimporus mit einer breiten, hellbraun gefärbten, sich nur wenig abhebenden Kappe bedeckt, so daß der Scheitel auf 4—6 μ verdickt erscheint. Stiel gelblich, mitunter 1 1/2 mal so lang wie die Spore, Sporen nicht abfällig (n. Fischer u. eig. B.).

Auf Scrophularia nodosa L. Niedb.: Müggelsee beim Schlößchen (H.); Beesk.: Beeskow (H., Sydow, Myc. march. 1224); Fried.: Driesen (Lasch in Klotzsch, Herb. myc. 498, Rabenh. 784); Luck.: Sonnewalde (Kretzschmar 1845).

2. Gattung: **Puccinia** Persoon, Tent. dispos. meth. 38 (1797).

Name nach Thomas Puccini, Professor der Anatomie in Florenz, zuerst von Micheli 1729 gegeben[1]).

Spermogonien meist eingesenkt, krugförmig, mit Mündungsparaphysen, seltener unmittelbar unter der Cuticula und dann halbkugelig. Aecidien meist becherförmig und in der Regel mit wohlentwickelter Peridie; nur den in die Nährpflanzen eingesenkten Aecidien fehlt die Peridie bisweilen; sie ist dann durch eine dicke Hyphenschicht ersetzt. Uredosporen einzeln an den Hyphenenden abgeschnürt, meist mit mehreren deutlichen Keimporen.

[1]) Zur Nomenclatur vergl. u. a. Arthur, Proc. Indiana Acad. Sc. 1898, 174; 1900, 131; 1902, 81.

Teleutosporen zweizellig, mitunter teilweise einzellig, selten drei- oder mehrzellig, meist mit nur einem Keimporus in jeder Zelle, auf getrennten Stielen gebildet. Sporidien einseitig abgeflacht, fast nierenförmig.

Übersicht und Bestimmungstabelle.

I. Teleutosporenlager früh nackt und pulverig werdend, Teleutosporen auf zarten Stielen, leicht abfällig, meist an beiden Enden gerundet, oft am Scheitel mit Papille und oft mit Membranskulptur.

1. Teleutosporen (und Aecidien) auf Liliaceen und Amaryllidaceen.
   a) Teleutosporenmembran glatt . . . **1.** P. liliacearum.**
   b) „ mit Warzen oder Leisten.
   [P. Lojkaiana. P. Rossiana. P. Schroeteri. P. galanthi.]
2. Teleutosporen auf Gramineen . . . . **2. P. pratensis.**
3. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Santalaceen und Aristolochiaceen.
   a) Teleutosporenmembran mit Warzen, auf Thesium. **3.* P. Passerinii.**
   b) „ glatt.
      α) Auf Thesium . . . . **[P. Mougeotii.]**
      β) Auf Asarum . . . . **4.* P. asarina.**
4. Teleutosporen auf Polygonaceen, dickwandig, höckerig und uneben. Aecidien unbekannt . . . . **5.* P. acetosae.**
5. Teleutosporen (und Aecidien) auf Caryophyllaceen. **6.* P. behenis.**
6. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Ranunculaceen, oder Aecidien auf Ranunculaceen und zugehörige Teleutosporen auf Polygonaceen oder Amygdalaceen.
   a) Teleutosporenmembran glatt oder mit undeutlichen Unebenheiten. **[P. septentrionalis. P. trollii. P. lycoctoni, P. Blyttiana.]**
   b) Teleutosporenmembran warzig.
      α) Teleutosporen schwach eingeschnürt.
         + Auf Caltha . . . . **7.* P. Zopfii.**
         ++ Auf Anemone ranunculoides . **[P. singularis.]**
      β) Teleutosporen stark eingeschnürt.

+ Auf Anemone . . . . 8.* **P. fusca.**

++ „ Thalictrum . . . . 9.* **P. thalictri.**

+++ „ Pulsatilla . . . . . . 10.* **P. pulsatillae.**

++++ Aecidien auf Anemone, Teleutosporen auf Prunus. 11.* **P. pruni spinosae.**

7. Teleutosporen auf Cruciferen . . . . 12. **P. dentariae.**

8. Teleutosporen auf Saxifragaceen, Aecidien fehlen.
   a) Auf Ribes, Teleutosporen mit Warzen. 13.** **P. ribis.**
   b) Auf Saxifraga, Teleutosporen mit Längsleisten. 14.* **P. saxifragae.**

9. Teleutosporen auf Rosaceen . . . . [**P. cerasi.**]

10. „ „ Geraniaceen . . 15. **P. geranii silvatici.**

11. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Violaceen.
    a) Aecidien und Uredo vorhanden, Teleutosporen oval, beiderseits gerundet . . . 16*. **P. violae.** [**P. aegra.**]
    b) Nur Teleutosporen, diese mehr länglich, beidendig verjüngt . . . . 17. **P. Fergussoni.**

12. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Onagraceen.
    a) Mit Aecidien und Uredo, Teleutosporen glatt. 18.* **P. epilobii tetragoni.**
    b) Ohne Uredo . . . . **P. epilobii Fleischeri.**
    c) Nur Teleutosporen, diese warzig . . 19.* **P. epilobii.**

13. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Umbelliferen, Teleutosporen auf Polygonaceen.
    a) Heteröcische Arten; Teleutosporen auf Polygonaceen, mit Punktreihen auf der Membran, Aecidien auf Umbelliferen.
       α) Teleutosporen ohne Papillen auf den Keimporen oder mit schwach entwickelten. Peridien nicht becherförmig; Innenwände derselben dünn. 20.* **P. cari-bistortae.** [**P. conopodii-bistortae. P. polygoni vivipari.**]
       β) Teleutosporen mit stark vorspringenden Papillen auf den Keimporen. Peridie becherförmig, Innen- und Außenwände verdickt. 21.** **P. angelicae-mamillata.**
    b) Mikropuccinien auf Umbelliferen. Teleutosporen meist ganz glatt. 22.* **P. aegopodii.** [**P. astrantiae, P. corvarensis, P. Svendseni, P. Karstenii.**]

c) Eupuccinien, Brachypuccinien, Pucciniopsis auf Umbelliferen.

α) Teleutosporenmembran glatt oder wenig uneben. Uredosporenmembran am Scheitel verdickt.

$\alpha\alpha$) Brachypuccinien.

+ Uredosporen unten mehr oder weniger glatt.

○ Unterer Keimporus der Teleutosporen hinabgerückt . . . . . . **23.* P. petroselini.**

○○ Unterer Keimporus der Teleutosporen nahe unter der Scheidewand . . **24.* P. conii.**

++ Uredosporen gleichmäßig entfernt stachelwarzig.

Auf Libanotis montana. **25. P. libanotidis.**

Auf Angelica und Archangelica. **26.* P. angelicae.**

Auf Thysselinum, Peucedanum, Selinum, Silaus u. a. . . . . . **27.* P. bullata.**

Auf Peucedanum cervaria. **28. P. athamantae.**

$\beta\beta$) Autoeupuccinien.

Auf Apium graveolens, Uredo mit 3 Keimporen . . . . **29.** P. apii.**

Auf Sanicula europaea, Uredo meist mit 2 Keimporen . . . . . **30.* P. saniculae.**

Auf Bupleurum falcatum, Uredo mit 3—5 Keimporen . . . **31. P. bupleuri falcati.**

$\gamma\gamma$) Pucciniopsis auf Falcaria . **32.* P. falcariae.**

β) Teleutosporenmembran mit gerundeten oder unregelmäßigen Warzen besetzt. Uredosporenmembran meist am Scheitel verdickt.

33.* P. oreoselini. [P. hydrocotyles].

γ) Teleutosporenmembran mit grubigen Vertiefungen bedeckt, so daß die dazwischen befindlichen Verdickungen ein zusammenhängendes Netzwerk bilden. Uredosporenmembran gleichmäßig dick.

$\alpha\alpha$) Membranstruktur der Teleutosporen undeutlich. **34.* P. cicutae.**

ββ) Membranstruktur der Teleutosporen deutlich.

* Auf Heracleum . . . . . **35.* P. heraclei.**

** Auf Anthriscus und Chaerophyllum.

+ Peridie schwach aber deutlich entwickelt. Uredosporen 20—30 : 18—25 μ. **36.* P. chaerophylli.**

++ Peridie fast fehlend, Zellen sporenähnlich, Uredosporen 18—27 : 17—21. Auf Chaerophyllum bulbosum . . **37. P. retifera.**

+++ Zwischen 36 u. 37 die Mitte haltend, auf Chaerophyllum aromaticum. **38. P. aromatica.**

*** Auf Pimpinella . . . . **39.* P. pimpinellae.**

**** Auf Carum bulbocastanum. **[P. bulbocastani.]**

14. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Primulaceen . . . . **[P. primulae.]**

15. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Gentianaceen . . . . . **40.* P. gentianae. [P. sweertiae].**

16. Teleutosporen auf Apocynaceen, Aecidium fehlt. **[P. vincae.]**

17. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Labiaten.

a) Autoeuformen:

Teleutosporen warzig . . . . . **41.* P. menthae.**

Teleutosporen glatt . . . . **42.** P. nigrescens.**

b) Mikroformen:

Auf Thymus . . . . **43.* P. caulincola.**

Auf Betonica . . . . **44.* P. betonicae.**

Auf Origanum . . . . **[P. Rübsaameni.]**

Auf Stachys . . . . **[P. Vossii.]**

18. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Adoxaceen, oder Aecidien auf Adoxaceen und Teleutosporen auf Balsaminaceen.

a) Heteröcisch auf Adoxa und Impatiens. **45.* P. argentata.**

b) Autöcisch auf Adoxa mit Aecidien und Uredo. **46. P. albescens.**

c) Nur Teleutosporen auf Adoxa . . . **47.* P. adoxae.**

19. Teleutosporen auf Campanulaceen. **48.* P. campanulae.**

20. Teleutosporen und Aecidien auf Valerianaceen.

49.* P. commutata.

21. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Compositen.

a) Teleutosporenmembran glatt. Außenwände der Peridienzellen dicker als die Innenwände. **50. P. senecionis.**

b) Teleutosporenmembran warzig, am Scheitel nicht verdickt. Keimporus der unteren Zelle meist mehr oder weniger hinabgerückt.

α) Eupuccinien mit rudimentärer Peridie. Uredosporen mit 3—4 Keimporen.

Auf Cynareen und Cichoraceen.

αα) Keimporus der unteren Teleutosporenzelle nahe unter der Querwand.

Auf Cirsium lanceolatum.

51.* P. cirsii lanceolati.

Auf Cirsium eriophorum.

52. P. cirsii eriophori.

ββ) Keimporus der unteren Teleutosporenzelle hinabgerückt.

Auf Prenanthes purpurea.

53. P. prenanthis purpureae.

Auf Mulgedium . . . . **P. mulgedii.**

Auf Lactuca muralis . . **54.* P. chondrillae.**

Auf Lactuca perennis. **P. lactucae perennis.**

β) Eupuccinien mit wohlausgebildeter Peridie, Außenwände der Peridie dünn, Innenwände stark verdickt. Uredosporen mit 2, seltener 3 Keimporen.

Auf Cichoraceen.

αα) Auf Lampsana . . . . . . **55.* P. lampsanae.**

ββ) Auf Podospermum . . . **56. P. podospermi.**

γγ) Auf Taraxacum . . . . . **57.* P. variabilis.**

δδ) Auf Crepis.

+ Aecidienmycel ganze Sprosse durchziehend, Teleutosporen meist unter 35 μ.

58.* P. crepidis.

++ Aecidienmycel lokalisiert, Teleutosporen größer, bis 46 oder 48 μ.

Auf Crepis biennis . . **59. P. praecox.**
Auf Crepis paludosa . . **60.* P. major.**
Auf andern Arten. **[P. intybi. P. crepidicola.]**

γ) Pucciniopsis, auf Cichoraceen.
Auf Tragopogon . . . . **61.* P. tragopogonis.**
Auf Scorzonera . . . . . **62. P. scorzonerae.**

δ) Brachypuccinia. Auf Cynareen und Cichoraceen.

αα) Zwei Generationen bildend, Mycel der ersten ganze Sprosse durchziehend, Mycel der zweiten lokalisiert.

+ Auf Cirsium arvense, Uredosporen mit 3 Keimporen . . . . . **63.* P. suaveolens.**

++ Auf Centaurea cyanus, Uredosporen mit 2 Keimporen . . . . **64.* P. cyani.**

ββ) Nur lokalisiertes Mycel vorhanden.

+ Uredosporen mit meist 3, seltener 2 oder 3—4, meist äquatorialen, seltener unregelmäßig gestellten Keimporen und meist auf der ganzen Fläche warzig, seltener mit unregelmäßigen kahlen Stellen. Meist auf Cynareen.

* 3 (oder 3—4) Keimporen, auf Cynareen.

○ Membran mit unregelmäßigen kahlen Stellen; 3 äquatoriale Keimporen.
Auf Cirsium . . . . **65.* P. cirsii.**
Auf Carduus . . **66.* P. carduorum.**

○○ Membran ganz warzig.
Auf Lappa. 3, mitunter 4, äquatoriale Keimporen . . **67.* P. bardanae.**
Auf Carlina. 3 äquatoriale oder unregelmäßig gestellte Keimporen.
68. P. carlinae. 69.* P. divergens.
Auf Centaurea. 3 äquatoriale oder unregelmäßig gestellte Keimporen.
70.* P. centaureae.
Auf Echinops. 3 äquatoriale Keimporen . . . . **71. P. echinopis.**

** 2 äquatoriale Keimporen. Membran ganz warzig . . . . . **72.* P. hypochaeridis.**

++ Uredosporen mit 2 meist dem oberen Ende genäherten Keimporen und je einer kahlen Stelle unter jedem derselben. Meist auf Cichoraceen.

Auf Serratula (Cynareen!).
73.* P. tinctoriicola.

Auf Centaurea (Cynareen). **74.* P. jaceae.**

Auf Cichorium . . . . **75.** P. cichorii.**

Auf Leontodon und Thrincia.
76.* P. leontodontis.

Auf Picris . . . . . . **77. P. picridis.**

Auf Scorzonera. . **78.* P. scorzonericola.**

Auf Chondrilla . . . **79. P. chondrillina.**

Auf Taraxacum . . . **80.* P. taraxaci.**

Auf Hieracium . . . . **81.* P. hieracii.**

c) Teleutosporenmembran warzig, seltener glatt, am Scheitel verdickt; Keimporus der unteren Zelle dicht unter der Querwand. Stiele meist fest. Außenwände der Peridienzellen dick, Innenwände dünn.

α) Brachypuccinien, oder nur Uredo- und Teleutosporen bekannt.

Auf Tanacetum balsamita und Pyrethrum tanacetifolium . . . . **82.** P. balsamitae.**

Auf Chrysanthemum corymbosum.
83. P. pyrethri.**

Auf Tanacetum vulgare . . . **84.* P. tanaceti.**

Auf Artemisia-Arten . . . . **85.* P. absinthii.**

Auf Chrysanthemum indicum.
86. P. chrysanthemi.**

β) Autoeupuccinien, auf Helianthus. **87.** P. helianthi.**

II. Teleutosporenlager früh nackt, aber nicht pulverig. Teleutosporen mit festen, meist langen Stielen, nicht abfällig, am Scheitel meist regelmäßig gerundet oder zugespitzt und ohne Scheitelpapille, am Grunde keilförmig verschmälert.

1. Teleutosporen auf Iridaceen und Liliaceen.

a) Auf Iris, Uredo- und Teleutosporen. . **88.** P. iridis.**

b) Auf Asparagus, auch Aecidien . . **89.** P. asparagi.**

2. Teleutosporen auf Juncaceen, Aecidien, falls bekannt, auf Compositen.

a) Teleutosporen und Uredo auf Juncus, Aecidien auf Sonchus . . . . **90.* P. littoralis.**

b) Teleutosporen auf Luzula.

α) Uredosporen rundlich, Teleutosporen meist nicht über 50 μ lang, Aecidien auf Bellis . . **91.* P. obscura.**

β) Uredosporen länglich, Teleutosporen bis 70 μ lang, Aecidien unbekannt. . . . . . **92.* P. oblongata.**

3. Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien, falls bekannt, auf Pflanzen aus andern Familien.

A. Aecidiosporen orangefarben. Teleutosporen keulenförmig, wenig eingeschnürt.

α) Aecidien auf Ranunculaceen oder Berberidaceen.

αα) Teleutosporen auf Phragmites, Uredo mit undeutlichen Keimporen, Aecidien auf Ranunculus. **93.* P. Magnusiana.**

ββ) Teleutosporen auf andern Gramineen, Uredo mit 4 äquatorialen Keimporen, Aecidien auf Berberis. **94.* P. graminis.**

β) Aecidien auf Crassulaceen (Sedum), Teleutosporen auf Koeleria, sehr lang, Uredosporen mit zahlreichen Keimporen . . . . **95.* P. longissima.**

γ) Aecidien auf Oxalideen . . . . **96. P. maydis.**

δ) Aecidien auf Plantaginaceen . . **[P. cynodontis].**

B. Aecidiosporen weiß. Teleutosporen ellipsoidisch, wenig eingeschnürt. Vergl. auch C.

α) Teleutosporen auf Phragmites.

αα) Teleutosporen mit schwach entwickelter Scheitelpapille, Aecidien auf Polygonaceen.

+ Teleutosporenmembran glatt, Aecidien auf verschiedenen Rumex- und Rheum-Arten, nicht auf R. acetosa . **97.* P. phragmitis.**

++ Teleutosporenmembran mit (schwer sichtbaren) feinen Warzen, Aecidien auf Rumex acetosa . . . . **98.* P. Trailii.**

ββ) Teleutosporen ohne Scheitelpapille.

+ Aecidien auf Ligustrum . . **[P. obtusata.]**

++ Aecidien auf verschiedenen Cruciferen und andern Pflanzen . . . . . **[P. isiacae.]**

β) Teleutosporen auf Molinia.

αα) Aecidien auf Melampyrum. **99.* P. nemoralis.**

ββ) Aecidien auf Brunella.

100. P. brunellarum-moliniae.

γγ) Aecidien auf Orchis (?) . . . . **[P. moliniae.]**

C. Aecidiosporen gelbbraun.

Teleutosporen auf Stipa, Aecidien auf Labiaten.

101. P. stipina.

Nur Teleutosporen, auf Labiaten . . **[P. serpylli.]**

D. Aecidien unbekannt.

α) Pilze, die sich morphologisch P. graminis anreihen.

+ Auf Phleum . . . . **102.* P. phlei pratensis.**

++ Auf Anthoxanthum . . **103.* P. anthoxanthi.**

β) Pilze, die morphologisch von P. graminis verschieden sind. Auf Andropogon. Uredosporen rund, dichtwarzig . . . . **104.* P. Cesatii.**

4. Teleutosporen auf Carex-Arten; Aecidien, soweit bekannt, auf Pflanzen aus andern Familien.

A. Mit überwiegend zweizelligen Teleutosporen.

a) Uredosporen mit meist 3, seltener 2 oder 4 äquatorialen Keimporen, auf der ganzen Fläche entfernt stachelwarzig.

α) Aecidien auf Urticaceen, Teleutosporen auf zahlreichen Carices . . . **105.* P. urticae-caricis.**

β) Aecidien auf Saxifragaceen.

α) Aecidien auf Parnassia, Teleutosporen auf Carex Goodenoughii . . **106.* P. uliginosa.**

β) Aecidien auf Ribes, Teleutosporen auf zahlreichen Carices . . . **107.* P. ribesii-caricis.**

γ) Aecidien auf Primulaceen (Lysimachia), Teleutosporen auf Carex limosa . . . **108.* P. limosae.**

δ) Aecidien auf Scrophulariaceen (Pedicularis), Teleutosporen auf Carex Goodenoughii.

109.* P. paludosa.

ε) Aecidien auf Compositen.

+ Aecidien auf Lactuca muralis, Teleutosporen auf Carex muricata . . . . . **110.* P. Opizii.**

++ Aecidien auf Serratula tinctoria, Teleutosporen auf Carex flava. **111.* P. serratulae-caricis.**

ζ) Aecidien unbekannt oder aus den vorhandenen Daten nicht zu erschließen . . . ***P. caricis A.**

b) Uredosporen mit 2 dem oberen Ende genäherten Keimporen; unter jedem Keimporus eine rundliche Stelle der Membran ohne Stachelwarzen.

α) Aecidien auf Compositen.

αα) Aecidien auf Taraxacum, Senecio, Lappa, Crepis, Teleutosporen auf Carex brizoides, praecox, arenaria, silvatica, ligerica, pallescens. **112.* P. silvatica.**

ββ) Aecidien auf Aster tripolium, Teleutosporen auf Carex extensa . . . **113. P. extensicola.**

γγ) Aecidien auf Linosyris vulgaris, Teleutosporen auf Carex humilis. **114. P. linosyridi-caricis.**

δδ) Aecidien auf Tanacetum vulgare (und Achillea ptarmica), Teleutosporen auf Carex vulpina. **115.* P. vulpinae.**

εε) Aecidien auf Chrysanthemum leucanthemum, Teleutosporen auf Carex montana. **116. P. aecidii leucanthemi.**

ζζ) Aecidien auf Senecio jacobaea, Teleutosporen auf Carex arenaria und ligerica. **117.* P. Schoeleriana.**

ηη) Aecidien auf Cirsium-Arten, Teleutosporen auf Carex dioica, davalliana, alba. **118.* P. dioicae.**

ϑϑ) Aecidien auf Centaurea-Arten, Teleutosporen auf Carex-Arten. **119. P. centaureae-caricis.**

β) Aecidien unbekannt oder aus den vorliegenden Daten nicht zu erschließen . . . ***P. caricis B.**

B. Mit zahlreichen oder überwiegenden einzelligen Teleutosporen. Als selbständige Arten beschriebene, wenig genau bekannte Pilze.

a) Auf Carex supina . . . . . **120. P. caricicola.**

b) Auf Carex vesicaria . . . . **121. P. microsora.**

5. Teleutosporen (Leptopuccinien) auf Compositen, den Carex-Puccinien, die ihre Aecidien auf Compositen bilden, sich anreihend.

Auf Aster . . . . **122. P. asteris.**
Auf Artemisia . . . . **123.* P. artemisiicola.**
Auf Achillea. **124.* P. millefolii. 125.* P. ptarmicae.**
Auf Anthemis . . . . **126. P. Baeumleriana.**
Auf Chrysanthemum . . . . . **127.** P. Heeringiana.**
Auf Senecio . . . . **P. uralensis.**
Auf Cirsium . . . . **127a. P. cnici oleracei.**
Auf Centaurea . . . . **128.* P. verruca.**

6. Teleutosporen auf Eriophorum, Aecidien auf Compositen. **129. P. eriophori.**
7. Teleutosporen auf Scirpus, Aecidien auf Limnanthemum. **130.* P. scirpi.**
8. Teleutosporen, Uredo und Aecidien auf Santalaceen (Thesium) . . . . **131.* P. thesii.**
9. Teleutosporen auf Polygonaceen und Aecidien auf Geraniaceen, oder, falls die Aecidien fehlen, Teleutosporen auf Geraniaceen.
   a) Auf Polygonum amphibium. **132.* P. polygoni amphibii.**
   b) Auf Polygonum convolvulus . . . **133.* P. polygoni.**
   c) Nur Teleutosporen, auf Geranium-Arten. **P. Morthieri.**
10. Teleutosporen auf Caryophyllaceen.
    Auf Stellaria, Moehringia, Melandryum, Dianthus, Malachium usw. . . . . **134.* P. arenariae.**
    Auf Spergula . . . . **135.* P. spergulae.**
    Auf Herniaria . . . . **136.* P. herniariae.**
    Auf Corrigiola . . . . **137. P. corrigiolae.**
11. Teleutosporen (und Aecidien) auf Ranunculaceen. **138.* P. calthae.**
12. Teleutosporen auf Cruciferen . . . **139. P. thlaspeos.**
13. Teleutosporen auf Saxifragaceen (Chrysosplenium). **140.* P. chrysosplenii.**
14. Teleutosporen auf Buxaceen . . . . . **141. P. buxi.**
15. Teleutosporen auf Malvaceen . . **142.* P. malvacearum.**
16. Teleutosporen auf Onagraceen. **143.* P. circaeae. [P. gigantea].**
17. Teleutosporen und Aecidien auf Convolvulaceen. **144.* P. convolvuli.**
18. Teleutosporen auf Labiaten.

a) Auf Glechoma, Leptopuccinia . **145.* P. glechomatis.**
b) Auf Teucrium, „ . . **146. P. annularis.**
c) Auf Stachys, Brachypuccinia . . **147.* P. stachydis.**
19. Teleutosporen auf Scrophulariaceen.
148.* P. veronicae. 149. P. veronicarum.
20. Teleutosporen auf Rubiaceen.
a) Leptopuccinien, Mikropuccinien, Brachypuccinien, Pucciniopsis.
α) Leptopuccinia auf Galium-Arten. **150.* P. valantiae.**
[P. Lagerheimii. P. rubefaciens. P. pallidefaciens.]
β) Brachypuccinia auf Galium cruciata.
151.* P. Celakovskyana.
γ) Pucciniopsis auf Galium aparine. **152.* P. ambigua.**
b) Autoeupuccinien.
α) Auf Galium-Arten.
+ Auf Galium mollugo, verum u. a., Teleutosporen 42—82 μ lang . . . . **153.* P. galii.**
++ Auf Galium uliginosum und palustre, Teleutosporen 33—49 μ lang . . **154.*? P. deminuta.**
+++ Auf Galium silvaticum, Teleutosporen 37—45 μ lang . . . . **155. P. galii silvatici.**
β) Auf Asperula-Arten.
+ Auf Asperula odorata.
156. P. asperulae odoratae.
++ Auf Asperula cynanchica.
157. P. asperulae cynanchicae.
+++ Auf Asperula glauca. Aecidien und Uredolager gleichzeitig . . . . . . **158. P. coaetanea.**
++++ Auf Asperula tinctoria. Aecidienmycel ganze Sprosse durchziehend . . . **159. P. asperulina.**

III. Teleutosporenlager dauernd von der Epidermis bedeckt. Teleutosporen mit kurzen oder fast fehlenden Stielen, festsitzend, am Scheitel meist abgestutzt oder unregelmäßig (mitunter mit Fortsätzen), nach unten in der Regel verjüngt. Membran dünn, am Scheitel verdickt.
A. Scheitel der Teleutosporen ohne Fortsätze.
1. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Liliaceen.

a) Auf Allium, Teleutosporen bis 50 μ lang.

160.* P. porri.

b) Auf Allium, Teleutosporen bis 80 μ lang.

161. P. allii.

2. Teleutosporen auf Phalaris, Aecidien auf verschiedenen Monocotylen (Liliaceen, Amaryllidaceen, Orchidaceen, Araceen).

a) Aecidien auf Convallaria und Verwandten.

162.* P. smilacearum-digraphidis.

b) Aecidien auf Allium ursinum. **163. P. allii-phalaridis.**

c) Aecidien auf Leucojum . . **164. P. Schmidtiana.**

d) Aecidien auf Orchidaceen.

165.* P. orchidearum-phalaridis.

e) Aecidien auf Arum maculatum.

166. P. ari-phalaridis.

3. Teleutosporen auf verschiedenen Gramineen, Aecidien auf Ranunculaceen oder Berberidaceen, oder falls die Aecidien fehlen, Teleutosporen auf Ranunculaceen.

a) Heteröcische Formen.

α) Teleutosporen auf Arrhenatherum, Aecidien (hexenbesenbildend) auf Berberis. **167.* P. arrhenatheri.**

β) Teleutosporen auf Alopecurus pratensis, Aecidien auf Ranunculus acer . . . **168.* P. perplexans.**

γ) Teleutosporen auf Agrostis, Aecidien auf Aquilegia.

169.* P. agrostis.

δ) Teleutosporen auf Agropyrum.

Aecidien auf Thalictrum. **170.* P. persistens.**

„ „ Actaea. **171. P. actaeae-agropyri.**

„ „ Clematis, Trollius.

[P. clematidi-agropyri. P. thulensis.]

ε) Teleutosporen auf Elymus, Aecidien auf Thalictrum . . . . **172. P. elymi.**

b) Nur Teleutosporen, auf Anemone und Pulsatilla.

173.* P. Baryana.

4. Teleutosporen auf verschiedenen Gramineen, Aecidien auf Borraginaceen.

a) Teleutosporen auf Secale, Aecidien auf Anchusa.

174.* P. dispersa.

b) Teleutosporen auf Bromus, Aecidien auf Symphytum und Pulmonaria . . **175.* P. symphyti-bromorum.**

c) Teleutosporen auf Agropyrum, Aecidien auf Cerinthe. **P. cerinthes-agropyrina.**

5. Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien auf Compositen, oder falls die Aecidien fehlen, Teleutosporen auf Compositen.

a) Heteröcische Art auf Poa und Tussilago. **176.* P. poarum. [P. cognatella].**

b) Micropuccinia . . . . **177. P. virgaureae.**

6. Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien unbekannt.

a) Ohne Paraphysen zwischen den Uredosporen.

α) Uredomembran mehr oder weniger bräunlich. Uredolager zerstreut, Mycelfäden dünn. Pilze, die sich morphologisch an Puccinia dispersa anschließen.

Auf Hordeum. **178.* P. simplex. 179.* P. hordei.**

Auf Triticum . . . . . . **180.* P. triticina.**

Auf Agropyrum repens . **181. P. agropyrina.**

Auf Agropyrum junceum. **181b. P. agropyri juncei.**

Auf Festuca pseudomyurus. **182.* P. pseudomyuri.**

Auf Dactylis glomerata. **183. P. dactylidina.**

Auf Poa trivialis . . **184. P. poae trivialis.**

Auf Trisetum flavescens . . **185.* P. triseti.**

Auf Holcus-Arten . . . . **186.* P. holcina.**

Auf Hierochloa-Arten . **187.** P. hierochloina.**

β) Uredolager in langen, an beiden Enden weiterwachsenden Reihen, Uredosporenmembran farblos, Mycelfäden dick, weite Strecken durchziehend. **188.* P. glumarum.**

b) Mit Paraphysen zwischen den Uredosporen.

Auf Brachypodium . . . . **189.* P. Baryi.**

Auf Milium . . . . **190. P. milii.**

Auf Calamagrostis-Arten . **191.* P. pygmaea.**

7. Teleutosporen auf Compositen, Aecidien unbekannt. **192. P. sonchi.**

B. Scheitel der Teleutosporen mit Membranfortsätzen.
1. Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien auf Rhamnaceen.
a) Aecidien auf Frangula alnus . **193.* P. coronata.**
b) Aecidien auf andern Rhamnus-Arten.
194.* P. coronifera.
2. Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien auf Caprifoliaceen.
195.* P. festucae.
3. Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien unbekannt.
a) Auf Melica nutans. . . . . . . **196. P. melicae.**
b) Auf Festuca silvatica . . . . **197. P. gibberosa.**

I. Teleutosporenlager früh nackt und pulverig werdend, Teleutosporen auf zarten Stielen, leicht abfällig, meist an beiden Enden gerundet, oft am Scheitel mit Papille und oft mit Membranskulptur.

1. Teleutosporen (und Aecidien) auf Liliaceen und Amaryllidaceen.

a) Teleutosporenmembran glatt.

1. P. liliacearum** Duby, Bot. Gall. II, 891 (1830). — W. 291. Sch. 342. P. 197. Fischer, Ur. Schw. 76 u. 545. Bubák, Ann. mycol. III, 1905, 222. Syd. 627. — Biol.: Fischer, Cbl. f. Bact. 2, XV, 1905, 230; XVII, 1906, 206. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97.

S. 324, Fig. B 1. Teleutospore, auf Ornithogalum umbellatum von Berlin.

Micropuccinia, mit Spermogonien, auf Ornithogalum umbellatum L., auch auf O. pyrenaicum L. und narbonense L. übergehend. Morphologisch gleiche Formen von anderer Spezialisierung auf Ornithogalum nutans L., Muscari racemosum Mill., M. comosum Mill. und Bellevalia romana Sweet. Teleutosporen nach der Überwinterung im Erdboden keimend (Fischer).

Spermogonien zwischen den Teleutosporenlagern oder die Blattspitzen bedeckend, orangegelb, kugelig, 150—220 μ breit. Spermatien groß, 4—6 μ lang, 3—4 μ breit (nach Bubák 4 bis 11 : 4—5 μ), kugelig bis länglich, schwach gelblich. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, ziemlich gedrängt, oft große Flächen bedeckend, mitunter länglich ringförmig eine Spermogonien-

gruppe umgebend, tief ins Blattgewebe eingesenkt und lange von der Epidermis bedeckt, die sich schließlich kurz spaltförmig oder porenförmig öffnet, dunkelbraun (an dem vorliegenden trockenen Material halbkugelig vorragende, 1/2 mm große, epidermisbedeckte Pusteln bildend). Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig, 50 bis 70 : 25—35 μ, am Scheitel abgerundet oder stumpf zugespitzt, seltener papillenartig vorgezogen, an der Basis meist in den Stiel verschmälert, an der Querwand wenig eingeschnürt; beide Zellen meist gleich groß oder die untere etwas länger. Membran hellbraun, glatt, gleichmäßig etwa 2 μ dick, selten am Scheitel eine kleine papillenartige Verdickung bildend. Keimporen nicht erkennbar. Stiel farblos, Sporen abfällig. Zwischen den Teleutosporen farblose Hyphen (n. Fischer u. eig. Beob.).

Der an Ornithogalum pyrenaicum entwickelte Pilz zeigt nach Fischer Abweichungen in der Zellenzahl der Sporen.

Auf Ornithogalum umbellatum L. Berlin: In Gärten (A. Braun 1869; Magnus in Rabenh., Fung. eur. Nr. 1476), Bot. Garten (Rabenh.-Pazschke 4128; Sydow, Myc. march. 2022, fälschlich als Uromyces ornithogali bezeichnet; Whav.: Rathenow (M.). — Kgr. Sachsen: Königstein (Krieger in Sydow, Myc. march. 413).

Auf Ornithogalum nutans L. Berlin: Bot. Garten (H.; Magnus in Rabenh.-Pazschke 4324).

Auf Ornithogalum narbonense L. (Herb. Link).

Anmerkung: Bubák (Ann. mycol. III, 1905, 222) hat bei Hohenstadt in Mähren Aecidien auf Ornithogalum tenuifolium gefunden, die nicht zu dieser Puccinia, sondern vermutlich zu irgend einer heteröcischen Art gehören (Aecidium ornithogaleum Bubák).

b) Teleutosporenmembran mit Warzen oder Leisten.

Hierher gehören Puccinia Lojkaiana Thümen auf Ornithogalum nutans L., O. umbellatum L., Muscari racemosum Mill. u. a., P. Rossiana (Sacc.) Lagerh. auf Scilla-Arten, P. Schroeteri Passerini auf Narcissus-Arten und P. galanthi Unger auf Galanthus nivalis L., sämtlich Micropuccinien, die im Gebiete bisher nicht beobachtet worden sind, aber gelegentlich mit den kultivierten Nährpflanzen eingeschleppt werden könnten.

Puccinia porri (Sow.) Winter, die Fischer (Ur. Schw. 80) hier anreiht, scheint mir richtiger neben P. allii ihren Platz zu erhalten.

2. Teleutosporen auf Gramineen (Teleutosporenmembran mit Warzen).

2. P. pratensis Blytt, Christiania Vid. Selsk. Forh. 1896, Nr. 6, 52. Syd. 733. Liro, Ur. Fenn. 168.

Uredo- und Teleutosporen auf Avena pratensis L.

Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut, klein, elliptisch oder länglich. Sporen rundlich oder ellipsoidisch, von 27—35 μ Durchmesser. Membran gelblich, fein stachelig und mit 6—9 Keimporen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, bis 1,5 mm lang, dunkelbraun. Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, 35—50 : 27—32 μ, beidendig abgerundet, an der Querwand wenig oder kaum eingeschnürt; Membran gleichmäßig dick (bis 6 μ), schwarzbraun, dicht warzig. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig (?), der der unteren bis zur Mitte oder weiter hinab gerückt. Stiel farblos, dick, abfällig (nach Liro).

Der Pilz gehört, wie schon Blytt bemerkt, einem ganz andern Typus an wie die übrigen auf Gräsern wachsenden Puccinien; soweit es sich nach der Diagnose beurteilen läßt (das mir vorliegende Material hat keine Teleutosporen), findet es an dieser Stelle seinen Platz.

Bisher nur aus Schweden und Norwegen bekannt; da aber die Nährpflanze in der Provinz vorkommt, wäre auf das Vorkommen des sonderbaren Pilzes zu achten.

3. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Santalaceen und Aristolochiaceen.

a) Teleutosporenmembran mit Warzen.

3. P. Passerinii Schroeter, 53. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Kult. 1875, 117; vergl. Bot. Ztg. 1876, 717. — v. Lagerheim, Tromsö Mus. Aarsh. XVII, 1895, 67. Fischer, Ur. Schw. 82. Syd. 588. — P. Desvauxii Vuillemin, Bull. Soc. mycol. de France, X, 1894, 107—128[1]).

---

[1]) Da zu Pucc. thesii (s. diese) ein Aecidium von anscheinend gleichem Bau gehört, dürfte es sich kaum entscheiden lassen, ob Desvaux zuerst

S. 324, Fig. B 3. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Teleutospore, auf Thesium ebracteatum von den Wiesen bei Britz.

Autoeupuccinia, mit starkem Zurücktreten der Uredosporen, daher von v. Lagerheim als Pucciniopsis angesehen. Auf Thesium intermedium Schrad., ebracteatum Hayne, montanum Ehrh., humifusum DC., alpinum L. (Vuillemin). Aecidienmycel ganze Sprosse durchziehend. Mitunter Teleutosporen zwischen den Aecidien vorkommend.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, fast kugelig, von 190—220 μ Durchmesser (170—190 μ nach eig. Mess.), nach Vuillemin mit hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf den Stengeln und Blättern, seltener auf den Deckblättern und Blütenteilen, auf den Blättern beiderseits über die ganze Fläche verteilt und locker stehend. Peridie becherförmig, mit zurückgebogenem, zerschlitztem Saume, gelblichweiß. Zellen nicht in deutlichen Reihen, außen nach unten übergreifend, Außenwände sehr dick, bis 13 μ, fein quergestreift, Innenwände dünner, ca. 4 μ, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen kugelig oder stumpf polyëdrisch, 15—21 : 14—16 μ. Membran dünn, mit feiner dichter und gleichmäßiger Warzenstruktur, Membrandicke und Warzenabstand geringer als 1 μ. Inhalt orange. — Uredosporen in den gleichen Lagern wie die Teleutosporen, selten auftretend, fast kugelig, von 24—25 μ Durchmesser. Membran blaß gelbbraun, mit Stäbchenstruktur, von der Fläche fein punktiert erscheinend. Keimporen 5, einer scheitelständig, 4 über der Mitte (nach Vuillemin). — Teleutosporenlager klein, länglich-rund, schwarzbraun, pulverig, anfangs von der Epidermis bedeckt, die dann mit einem Längsspalt aufreißt. Sporen meist ellipsoidisch, 32 bis 38 : 25—30 μ (35—48 : 25—31 μ n. eig. Mess.), an beiden Enden gerundet, an der Querwand kaum eingeschnürt, beide Zellen ungefähr gleich groß. Membran 3—4 μ dick, gelbbraun, mit Warzen besetzt, deren Abstand 1—2 μ beträgt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren mehr oder weniger hinabgerückt, beide von flacher, undeutlicher und höcke-

---

P. thesii oder P. Passerinii gefunden hat, und es liegt daher kein genügender Grund vor, nach Vuillemins Vorschlag den von Schroeter gegebenen Namen aufzugeben.

riger Papille bedeckt. Stiel farblos, zart, kurz; Sporen abfällig (n. Vuillemin, Fischer u. eig. B.).

Nach Vuillemin soll die Querwand eine schiefe Stellung haben.

Auf Thesium ebracteatum Hayne. Niedb.: Baumberge bei Heiligensee (R. Schlechter); Telt.: Wiesen bei Britz (Sydow, Myc. march. 2918, als P. thesii, von Vuillemin und v. Lagerheim bereits l. c. als P. Passerinii bestimmt); Rudower Wiesen (H. Roeber 1868; C. Müller u. Retzdorff). Hierher auch Sydows Exsikkat P. thesii in Myc. march. 3122 (nach Vuillemin l. c.), ferner die von C. Müller und Retzdorff in Baenitz, Herb. eur. 2891, sowie die von Eichelbaum und Magnus am gleichen Fundort gesammelten Aecidien. Zu P. Passerinii dürften endlich auch die von C. Reimann auf den Fuchsbergen (Stralau, Niedb.) gesammelten, sowie die von A. Braun in Klotzsch, Herb. myc. Nr. 87 herausgegebenen Aecidien gehören.

b) Teleutosporenmembran glatt.

P. Mougeotii Lagerheim, Autoeupuccinia auf Thesium alpinum L. durch schlankere Teleutosporen (28—45 : 18—21 μ) mit glatter, am Scheitel stark verdickter Membran von P. Passerinii verschieden, ist in Österreich, Frankreich und der Schweiz, aber bisher nicht in Deutschland beobachtet. Als Fundorte der Nährpflanze werden genannt: Nauen, Möthlow (Ascherson und Lackowitz), Pritzerbe, Rathenow, Friesack, Gransee (Garcke).

4.* P. asarina Kunze (in Kunze u. Schmidt, Mykol. Hefte I, 70 (1817). — W. 172. Schr. 344. P. 202. Fischer, Ur. Schw. 85. Syd. 583.

S. 324, Fig. B 4. Teleutospore, auf Asarum europaeum von Berlin.

Mikropuccinia, überwinternde Teleutosporen auf Asarum europaeum L. Nach P. u. H. Sydow auch auf A. caudatum Lindl.

Teleutosporenlager klein, von $^1/_4$ mm Durchmesser, rund, lange von der Epidermis bedeckt, auf beiden Blattseiten, locker stehend zu regelmäßig runden Gruppen vereinigt, welche 5 mm Durchmesser erreichen und später zusammenfließen. Sporen meist kurz spindelförmig, oft unsymmetrisch, 28—44 : 14—24 μ, am Scheitel papillenförmig ausgezogen, am Grunde mehr oder weniger gerundet, mitunter auch verjüngt, an der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt; beide Zellen ungefähr gleich groß.

Membran glatt, hell gelbbraun. Der eine Keimporus scheitelständig, der andere nahe unter der Querwand, beide mit blasserer Papille bedeckt; Membran an der Scheitelpapille 5—7 μ dick. Stiel farblos, kurz, zart, Sporen abfällig (n. Fischer u. eig. B.).

Auf Asarum europaeum L. Berlin: Bot. Garten (H.); Jüt.: Baruther Forst (Sydow, Myc. march. 927). — Thüringen: Ettersberg bei Weimar, und Berka (Bornmüller), Groß Jena (Oertel). — Kgr. Sachsen: Hermsdorf (Krieger, Fung. sax. 307). — Prov. Sachsen: Wolferode bei Eisleben (Kunze, Fung. sel. exsicc. 48).

4. Teleutosporen auf Polygonaceen, dickwandig, höckerig und uneben. Aecidien unbekannt.

5.* **P. acetosae** (Schum.) Körnicke, Hedw. 1876, 184. — W. 187. Sch. 339. Fischer, Ur. Schw. 134. Syd. 581. — Magnus, Verh. B. V. P. B. XXVII, S. XVIII, 1885; Abh. B. V. P. B. XXXVIII, 11—14. — Uredo acetosae Schum., Enum. Plant. Saell. II, 231. — Pucc. rumicis Lasch in Rabenh., Fung. eur. 496.

S. 324, Fig. B 5. I. u. II. Uredosporen auf Rumex acetosa von Triglitz.

Entwickelung unvollständig bekannt, bisher nur Uredo- und Teleutosporen gefunden, letztere anscheinend selten auftretend, auf Rumex acetosa L., R. acetosella L., R. arifolius All., R. nemorosus Schrad. (= sanguineus L.). Der Pilz soll nach Magnus (1885) durch die Uredosporen überwintern.

Uredolager auf beiden Blattseiten, zerstreut, wenig über 1/2 mm, rundlich, braun, früh nackt. Sporen kugelig oder eiförmig, 24—31 : 21—24 μ (n. eig. Mess. 24—27 : 18—21 μ), Membran gelbbraun, 1,5—2 μ dick, meist nur auf einem Teil der Oberfläche mit Stacheln, diese in ziemlich großen (2—2,5 μ), oft ungleichen Abständen; nach Magnus fast ausnahmslos 2 Keimporen im oberen Teil der Spore, selten 3. — Teleutosporenlager wie die Uredolager, dunkelbraun. Sporen ellipsoidisch bis birnförmig, 28—42 : 19—24 μ, oben gerundet, unten gerundet oder in den Stiel verschmälert, in der Mitte schwach eingeschnürt. Beide Zellen an Größe gleich oder die untere länger und schmäler. Membran gelbbraun, dick, über den Keimporen breit kappenförmig verdickt, mit etwas entfernt stehenden feinen Höckern besetzt, die an der unteren Zelle weniger deutlich sind. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren nahe der

Scheidewand oder tiefer. Stiel kurz, farblos. Sporen abfällig (Ured. n. Fischer u. eig. B., Tel. nach Fischer).

In der Uredoform von Uromyces acetosae durch die Warzen der Sporenmembran unterscheidbar.

Auf Rumex acetosa L. Berlin: Bot. Garten (M.), Lichterfelde (M.); Niedb.: Tegel (M.); Telt.: Kl. Machnow (Sydow, Myc. march. 324); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Rumex acetosella L. Berlin: Bot. Garten (M.), Schöneberg (M.), Weißensee (Ule), Rudower Wiesen (Ule), Hundekehle (M.); Oprig.: Triglitz (J.); Fried.: Driesen (Lasch); Spremb.: Spremberg (Diedicke). — Nordseeinsel Röm, Kongsmark (J.).

Auf Rumex arifolius All. Berlin: Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 1612 u. Ured. 406, als Uromyces rumicis, nach Magnus), desgl. Dahlem, Bot. Garten (nach H., B. V. P. B. XLIV, 1902).

Auf Rumex thyrsiflorus Fingerh. (= acetosa nach Kew Index). Holstein: Heiligenhafen (J.).

Ich finde in keinem der mir vorliegenden Exsikkaten (auch Sydow, Myc. germ. 656; Saccardo, Myc. it. 1223 u. 1224) Teleutosporen. Der als Puccinia acetosae bezeichnete Pilz in Vestergren, Micr. 446 ist Uromyces.

5. Teleutosporen (und Aecidien) auf Caryophyllaceen.

6.* P. behenis (DC.) Otth, Mitt. nat. Ges. Bern 1870, 113 (publ. 1871). Fischer, Ur. Schw. 136. — Aecidium behenis de Candolle, Fl. Fr. VI, 94 p. p. — Uredo behenis de Candolle, Fl. Fr. VI, 63. — Puccinia lychnidearum Link, Obs. II, 29 p. p. — P. behenis Winter in Thümen, Mycoth. 635 (irrtümlich als P. behenis Schroeter bezeichnet). — Pucc. silenes Otth in Herb. P. silenes Schroeter in Winter, Pilze I, 215; Schroeter, Pilze 317. P. 147. Syd. 559.

S. 324, Fig. B 6. I. Uredospore auf Siline inflata aus Sydow, Myc. march. 931, II. Teleutospore aus Vestergren, Micr. 688.

Autoeupuccinia, auf Silene inflata Sm., nutans L. und andern Arten angegeben. Nicht experimentell untersucht.

Spermogonien in kleinen Gruppen, honiggelb. — Aecidien gewöhnlich in kleinen kreisförmigen Gruppen. Peridien sehr klein, kurz zylindrisch, mit weißem, zerschlitztem Rande; Sporen von 15 μ Durchmesser. Inhalt orange (n. Schroeter). — Uredolager rundlich, (auf beiden Blattseiten) zerstreut, (bis 1 mm groß, hellbraun, anfangs von der blasig emporgehobenen Epidermis bedeckt). Sporen kugelig bis eiförmig, von 21—26 μ Durchmesser (21—27 : 18—22 μ). Membran hell gelbbraun, entfernt stachel-

warzig (Warzenabstand 2,5—3 μ). Keimporen 3—4, mit niedriger farbloser Kappe bedeckt. Das Eingeklammerte nach Sydows Exsikkat Myc. march. 931]. — Teleutosporenlager zerstreut, rundlich, früh nackt. Sporen meist ellipsoidisch, 28—36 : 19—24 μ (nach Fischer bis 45 μ lang), an beiden Enden meist gerundet, an der Querwand schwach eingeschnürt; beide Zellen gleich groß. Membran gelbbraun, gleichmäßig ca. 3 μ dick, glatt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder etwas seitlich, der der unteren mehr oder weniger hinabgerückt, beide von kleiner, flacher bis fast halbkugeliger, farbloser Papille bedeckt. Stiel kurz, zart, farblos; Sporen abfällig (n. Fischer u. eig. B.).

Auf Silene inflata Sm. Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 931; nur Uredo).

Im Herb. Magnus von folgenden Standorten (sämtlich Uredo). Berlin: Bellevue u. Weißensee (M.), Friedrichshain (Ule). — Prov. Sachsen: Eisleben (J. Kunze in Rabenh., Fung. eur. 1783 und in Kunze, Fung. sel. exsicc. 39, mit Tel., Winter in Thümen, Myc. univ. 635). — Thüringen: Berka (M.).

6. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Ranunculaceen, oder Aecidien auf Ranunculaceen und zugehörige Teleutosporen auf Polygonaceen oder auf Amygdalaceen.

a) Teleutosporenmembran glatt oder mit undeutlichen Unebenheiten.

Hierher die heteröcische Puccinia septentrionalis Juel auf Polygonum viviparum L. und Thalictrum alpinum L. (nordisch und alpin) und die Micropuccinien P. trollii Karsten auf Trollius europaeus L. (in Deutschland gefunden), P. lycoctoni Fuckel[1]) auf Aconitum lycoctonum L. (in Deutschland gefunden), P. Blyttiana Lagerheim auf Ranunculus alpestris L., auricomus L. und acer L. (Norwegen und Schweiz). Auf P. trollii und P. Blyttiana ist zu achten, da die Nährpflanzen zum Teil im Gebiete der Provinz vorkommen.

b) Teleutosporenmembran warzig.

α) Teleutosporen schwach eingeschnürt.

7.* P. Zopfii Winter, Hedw. 1880, 39; Pilze 216. Fischer, Ur. Schw. 91. Syd. 542. — Biol.: Krieg, Cbl. f. Bact. 2, XV,

[1]) Pucciniopsis?

259 (1905). — Puccinia calthaecola Schroet., Beitr. Biol. III, 61.

S. 324, Fig. B 7. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Caltha palustris von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Caltha palustris L. Zusammenhang der Formen von Krieg experimentell nachgewiesen; Winter beobachtete bei Zürich auf demselben Blatte alle drei Fruchtformen gleichzeitig.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, unter der Epidermis gebildet, rundlich, eingesenkt, von 100—130 μ Durchmesser. — Aecidien unterseits in kleinen rundlichen Gruppen, oft kreisförmig gestellt. Peridie becherförmig, mit ausgebogenem, zerschlitztem Rande, Zellen im radialen Längsschnitt annähernd rechteckig, 20—25 μ hoch, 17—21 μ dick, außen nach unten etwas übergreifend, Außenwand 7—8 μ dick, fein quergestreift, Innenwand 3—4 μ dick, mit derber Warzenstruktur; Sporen stumpf polyëdrisch bis ellipsoidisch, 17—22 : 15—17 μ. Membran ca. 1 μ dick, im ganzen fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ; zwischen den feinen Warzen zerstreut gröbere und außerdem vereinzelt große plattenförmige, die mitunter abfallen und dann kahle Stellen hinterlassen. — Uredolager auf der Blattunterseite, zerstreut, früh nackt, rundlich, braun. Sporen ellipsoidisch bis eiförmig, 22—32 : 19—26 μ. Membran hell gelbbraun, etwa 2,5 μ dick, mit locker stehenden, ca. 3 μ entfernten Stacheln besetzt. Keimporen 2—3, ohne oder mit flacher kleiner Papille. — Teleutosporenlager zerstreut auf der Blattunterseite oder beidseitig, klein, $^1/_4$—$^1/_2$ mm, rundlich, früh nackt, schwarzbraun, pulverig, von Epidermisresten umgeben. Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig, 31—59 : 22—35 μ, am Scheitel gerundet, an der Basis gerundet oder in den Stiel verschmälert, in der Mitte leicht eingeschnürt, beide Zellen meist von gleicher Größe. Membran 2,5—4 μ dick, kastanienbraun, mit ziemlich kleinen und ziemlich locker stehenden, meist nur an trockenen Sporen bemerkbaren Warzen besetzt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren neben der Scheidewand oder ein wenig herabgerückt, beide mit breiter (10—14 μ), niedriger, farbloser Kappe bedeckt. Stiel farblos, zart. Sporen abfällig. Mitunter treten einzellige Teleutosporen auf (n. Fischer u. eig. B.).

Über das Aecidium sagt Winter, Hedwigia 1880, 107: „Aecidium ab antecedente (P. calthae) differt margine pseudoperidiorum parum inciso, laciniis latis ca. 4—5 praedito; ad petiolum calla usque 15 mm longa saepe confluentia adsunt.“ Zuverlässigere Unterschiede dürfte die Membranstruktur der Aecidiosporen ergeben (vergl. P. calthae).

Auf Caltha palustris L. Telt.: Rangsdorf bei Zossen (Sydow, Myc. march. 3026!); Oprig.: Rodanewiesen bei Pritzwalk, Mertensdorf, Breiter Ort bei Nettelbek (J.), Triglitz (mit Aec., cf. Jaap, F. s. e. 228; Wprig.: Sagast (J.).

P. singularis Magnus, Sitzungsb. Ges. nat. Freunde 1890, 29 u. 145. [P. Baeumleri Lagerheim, Öst. Bot. Ztg. 1890, Nr. 5. Hedw. 1890, 172] auf Anemone ranunculoides L. Anscheinend Micropuccinia, ohne Spermogonien, Mycel nicht perennierend, die Nährpflanzen nicht deformierend, Teleutosporen mit kräftig entwickelten Papillen über den Keimporen. Bisher in Deutschland nicht, aber in Dänemark, Frankreich, der Schweiz, Österreich u. s. w. beobachtet, cf. Magnus, Deutsch. Bot. Monatsschrift XX, 1902, 109 u. 138.

β) Teleutosporen stark eingeschnürt.

Formengruppe der Puccinia fusca.

Dieselbe umfaßt außer den drei mehr biologisch als morphologisch verschiedenen Micropuccinien auf Ranunculaceen die heteröcische P. pruni, deren Teleutosporen man sich als auf Amygdalaceen übergesiedelt vorstellen kann. Die erstgenannten Arten würden auch als Varietäten einer Spezies angesehen werden können.

8.* P. fusca (Relhan) Winter, Pilze I, 199 (1884). — P. 205. — Bubák, Hedw. XLII, (28); Fischer, Ur. Schw. 95; Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Aecidium fuscum Relhan, Fl. Cantabr. Suppl. II (1793). Aecidium fuscum Persoon in Linn. Syst. Veg. 1473 (1791) nach Syd. Monogr. 530[1]). Puccinia fusca Relhan nach Schroeter, Pilze 343.

S. 324, Fig. B 8. Teleutospore auf Anemone nemorosa von Triglitz.

[1]) Unter „cortice distincto obtecta, seminibus sub epidermide effusis“ ist u. a. erwähnt „fuscum. 14. Ae. seminibus fuscis. Persoon“. Nährpflanze nicht angegeben (S. 1473, nicht 1472). Wenn das eine genügende Diagnose ist, muß allerdings Persoon statt Relhan als Autor zitiert werden.

Micropuccinia, Spermogonien und Teleutosporen auf Anemone nemorosa L., im Mai. Die befallenen Pflanzen sind durch den abweichenden, gedrungenen Bau und die blassere Farbe der Blätter kenntlich; letztere sind unterseits meist ganz mit Teleutosporenlagern übersät. Blüten scheinen an den befallenen Sprossen niemals gebildet zu werden. Das Mycel überwintert in den Rhizomen; bei Untersuchungen, die Herr F. Bock (Hamburg) auf meine Veranlassung anstellte, wurde Mycel in den Winterknospen ganz in der Nähe der Vegetationspunkte nachgewiesen. Beim Austreiben dieser Knospen kommen die Sprosse von Anfang an infiziert und ganz vom Mycel durchzogen zum Vorschein. Rhizome erkrankter Pflanzen bringen daher, in Töpfe gepflanzt, im nächsten Jahre wieder erkrankte Sprosse hervor. Die Sporen gelangen von den absterbenden Blättern in den Boden, keimen hier vermutlich zwischen Herbst und Frühjahr und infizieren nach Analogie biologisch ähnlicher Pilze (Aecidium leucospermum, Aecidium euphorbiae) die Knospen[1]). Zu Aecidium leucospermum sind außer der biologischen Ähnlichkeit weitere Beziehungen nicht vorhanden.

Spermogonien groß, schwarzbraun, später schwarz, auf der oberen oder auf beiden Blattseiten zerstreut (Bubák). — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, bis 1 mm groß, anfangs von der Epidermis bedeckt, frühzeitig nackt, pulverig, braun, fast kreisrund, oft zusammenfließend. Sporen 31—46 : 17—27 μ, an der Grenze der beiden Zellen stark eingeschnürt, so daß die Zellen sich leicht trennen; diese meist fast kugelig, mitunter auch ellipsoidisch, etwas abgeplattet oder unregelmäßig, unter sich meist ziemlich gleich groß. Membran gleichmäßig ca. 3 μ dick, braun, mit derben, stark vorragenden, zugespitzten, 2—3 μ entfernten Warzen besetzt, die kleiner sind als bei P. pulsatillae. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren hinabgerückt. Stiel farblos, zart, Sporen abfällig. Ausnahmsweise einzellige [28,5—33 : 17,5—22 μ] und dreizellige Sporen (Fischer u. Bubák, u. eig. B.).

Auf Anemone nemorosa L. Berlin: (Herb. Link), Bot. Garten (Syd., nach Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887); Temp.: Templin (H.; M., B. V. P. B. 1891); Obbar.: Eberswalde (A. Braun 1875), Falkenberg (H.): Niedb.:

[1]) Vergl. hierzu Uromyces pisi und Ochropsora sorbi.

Niederschönhausen, Park (Kny, Sydow, Myc. march. 121), Oranienburg (M., B. V. P. B. XXXIII, 1891); Belz.: Treuenbriezen (Pauckert 1855); Ohav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Leb.: Buckow (H., B. V. P. B. XLIV, 1902).

Anmerkung: Auf Anemone ranunculoides scheint der Pilz nicht vorzukommen. In dem Exsikkat des Kgl. Bot. Museums von Niederschönhausen, leg. v. Seemen, ist die Nährpflanze falsch bestimmt. Magnus (Sitzungsb. Ges. nat. Freunde 1890, 145) hat im Park von Niederschönhausen wiederholt vergeblich nach dem Pilze auf A. ranunculoides gesucht (cf. P. singularis). Über die Angabe „Berlin, Bot. Garten" (A. Braun, nach Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887) ist nichts mehr zu ermitteln.

9.* P. thalictri Chevallier, Flor. Paris I, 417 (1826). — W. 177. P. 206. Fischer, Ur. Schw. 94. Syd. 550. — P. tuberculata (Körnicke) Fuckel, Symb. Nachtr. III, 11.

S. 324, Fig. B 9. Teleutospore auf Thalictrum flexuosum von Berlinchen.

Micropuccinia, auf Thalictrum-Arten. Nach Winter sind die befallenen Pflanzen oft höher, die Internodien gestreckter, die Blätter kleiner und bleicher, ihre Blättchen schmaler. Das nach Plowright vermutlich perennierende Mycel scheint die ganzen Sprosse zu durchziehen.

Spermogonien nicht beschrieben. — Teleutosporenlager rundlich, $^1/_2$ mm groß, dunkelkastanienbraun, pulverig, von einem Saum der aufgesprengten Epidermis umgeben, in großer Zahl über die Blattunterseite zerstreut, dieselbe oft ganz bedeckend. Sporen sehr ungleich, oft aus zwei annähernd kugeligen, durch eine tiefe Einschnürung getrennten Zellen gebildet, in diesen Fällen etwa 30—40 μ lang und 19—24 μ breit, oder die obere Zelle ist rund und die untere verlängert und schmal, oder beide sind verlängert und schmal, oder seltener die obere allein, oder die Spore wird so dick wie lang oder selbst dicker und die Zellen sind von oben her zusammengedrückt; in den letzteren Fällen kommen extreme Maße vor wie 55 : 17 oder 26 : 29 μ. Membran braun, 2—3 μ dick, mit ziemlich langen, kegelförmigen Stacheln in 2,5—3 μ Abstand besetzt. Keimporus der oberen Zelle meist scheitelständig oder wenig hinabgerückt, nur zuweilen mit deutlicher farbloser Papille, der der unteren Zelle meist weit hinabgerückt.

Stiel zart, farblos, Sporen abfällig. Ausnahmsweise dreizellige Sporen (n. Fischer u. eig. B.).

Auf Thalictrum flexuosum Bernh. Oprig.: Berlinchen bei Wittstock (J.).

Auf Thalictrum minus L. Insel Rügen: Göhren (Pazschke in Syd., Ur. Nr. 30), Middelhagen (Buchenau 1876 in Herb. Magnus).

Auf Thalictrum flavum L. (?). Niedb.: Tegel (M.).

10. P. pulsatillae** (Opiz) Rostrup, Cat. des plantes que la soc. de bot. de Copenh. peut distribuer au printemps 1881, S. 1. — Beschr.: Bubák, Hedw. XLII, (30); Fischer, Ured. Schweiz 97. — Dicaeoma pulsatillae Opiz, Böheims phan. u. krypt. Gewächse, Prag 1823, 148. — P. fusca (Pers.) Wint. Syd. 530.

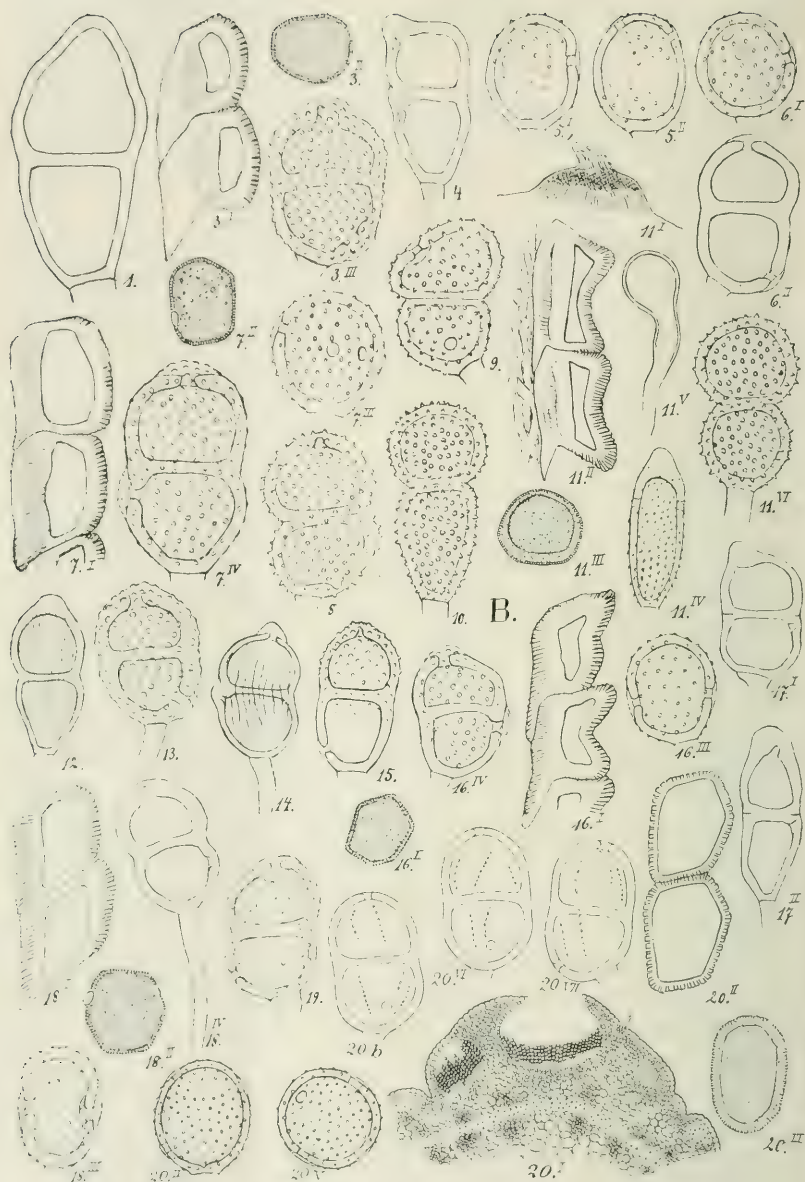
S. 324, Fig. B 10. Teleutospore auf Pulsatilla pratensis von Berlin, Bot. Garten.

Micropuccinia, im Frühjahr auf Pulsatilla pratensis Mill., P. vulgaris Mill. und andern Arten. Mycel perennierend; die befallenen Blätter sind meist etwas länger gestielt und haben eine schmälere, weniger ausgebreitete Spreite. Keimung der Sporen noch nicht bekannt.

Spermogonien auf der Blattoberseite, sehr spärlich und sehr selten entwickelt, klein, braun (Bubák). — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite in großer Zahl zerstreut, anfangs von der weißlichen Epidermis bedeckt, später nackt, braun, pulverig. Sporen 31—50 : 18—25 μ (eig. Mess., nach Bubák 31—62 : 15 bis 28 μ), sehr ungleichartig, am Scheitel meist gerundet, unten gerundet oder in den Stiel verschmälert, in der Mitte meist stark eingeschnürt. Zellen gleich oder ungleich groß, selten beide kugelig, häufig die untere weit länger und schmaler. Membran gelbbraun, gleichmäßig dick, mit kräftigen und meist 2—3 μ entfernt stehenden Warzen. Mitunter einzellige Sporen, z. B. gemessen 48 : 16 μ. Stiele farblos, zart, Sporen abfällig (n. Bubák, Fischer u. eig. Beob.).

Die Spermogonien sind weit seltener, die Teleutosporen wechselnder in der Form, die untere Zelle häufiger länglich und in den Stiel verschmälert, die Warzen oft größer als bei P. fusca.

Auf Pulsatilla pratensis Mill. oder pratensis × patens. Berlin: Bot. Garten (H., an Pflanzen aus Westpreußen?). — Wildwachsend in der Mark nicht beobachtet, aber vielleicht noch aufzufinden.



Puccinia Fig, 1—20.

II.* **P. pruni spinosae** Persoon, Syn. 226, 1801. W. 193. Fischer, Ur. Schw. 157 u. 547. Syd. 484. — Beschr.: Jacky, Cbl. Bact. 2, VII, 1901, 658. Dumée et Maire, Bull. soc. myc. Fr. 1901, 308 [cf. Cbl. Bact. 2, IX, 858]. Magnus, Verh. B. V. P. B. XXXIII, 1901, S. VI—VIII. Mc Alpine, Ann. myc. II, 1904, 344. Magnin, Compt. rend. CX, 1890, 913—915. Fischer, Bull. Herb. Boiss. II, 1902, 958. — Biol.: Tranzschel, Trav. mus. bot. Acad. imp. d. Sc. St. Pétersbourg II, 1905, 67. Krieg, Cbl. f. Bact. 2, XVII, 1906, 209. Arthur, Journ. of myc. XIII, 1907, 199. Lagerheim, Sv. Bot. Tidskrift 1909, 31. Brooks, The new Phytologist X, 1911, 207. — P. pruni Alb. et Schw., Consp. 131 (1805). Sch. 341. P. 192. — Aecidium punctatum Persoon in Usteri, Ann. d. Bot. 1796, 20. Stück, 135. W. 269.

S. 324, Fig. B 11. I. Spermogonien, II. Peridienzellen, III. Aecidiospore, auf Anemone ranunculoides von Berlin; IV. Paraphyse, V. Uredospore, VI. Teleutospore, auf Prunus domestica von Triglitz.

Heteröcisch, Aecidien auf Anemone-Arten, Uredo- und Teleutosporen auf verschiedenen Amygdalaceen. Der Zusammenhang ist experimentell nachgewiesen für Anemone coronaria L., Amygdalus communis L., Prunus divaricata Ledeb. und spinosa L., sowie für Anemone ranunculoides L. und Prunus spinosa L. von Tranzschel, ferner für Anemone coronaria, Prunus domestica L., armeniaca L. und spinosa von Krieg, in Amerika von Arthur für Hepatica acutiloba DC. und Prunus serotina Ehrh. und pumila L. Aecidiennährpflanzen sind angeblich auch Eranthis hiemalis Salisb., Hepatica acutiloba DC. und Anemone nemorosa L. (?) (Saccardo, Syll.). Weitere Nährpflanzen der Teleutosporengeneration s. unten. — Das Aecidienmycel durchzieht die ganzen Blätter, seltener auch die Blüten und ruft Verunstaltungen hervor; die befallenen Blätter haben schmälere Lappen und sind blasser. Die Verunstaltungen der Blüten sind von Magnus und Magnin genauer beschrieben worden. Das Mycel scheint in den Anemone-Rhizomen zu perennieren. Die Infektion dürfte wie bei Ochropsora sorbi (vergl. diese) zwischen Herbst und Frühjahr an den unterirdischen Knospen durch die Sporidien der in den Boden gelangten Teleutosporen stattfinden. — Die Uredosporen scheinen während des Winters im Freien keimfähig zu bleiben (Lagerheim, Tranzschel);

dadurch würde sich der Pilz unabhängig von den Aecidien erhalten können.

Spermogonien auf beiden Blattseiten zerstreut, braun bis schwärzlich braun, der Epidermis aufgesetzt, mit fast flachem, nur etwas uhrglasförmig eingesenktem Hymenium. — Aecidien auf der ganzen Blattunterseite ziemlich gleichmäßig verteilt, aber meist in ziemlich großen Abständen. Peridie mit sehr breitem, nach außen gebogenem, in 3—5 große Lappen zerschlitztem Saume; Zellen außen nach unten übergreifend, mit glatter, nur schwach quer gestreifter, 7—10 μ dicker Außenwand und 3—4 μ dicker, durch Stäbchenstruktur warziger Innenwand. Sporen rundlich, 16—24 : 17—24 μ. Membran dünn, 1—1,5 μ, an den reifen, abgelösten Sporen meist an einem Ende dicker, bis 3 μ, auf der ganzen Oberfläche gleichmäßig sehr fein und dicht warzig. — Uredolager rundlich, früh nackt, zimtbraun, oft weithin zusammenfließend. Sporen eiförmig, ellipsoidisch oder birnförmig, seltener fast kugelig, am Scheitel verjüngt, 18—35 : 12—18 μ. Membran blaßgelb, am Scheitel stark verdickt, mit feinen, 1,5 bis 2 μ entfernten, meist im unteren Teil der Spore kräftigeren und hier nach unten gerichteten Stachelwarzen besetzt. Keimporen 2, im oberen Teil der Spore einander gegenüberliegend. Zwischen den Uredosporen zahlreiche hellbräunliche, dickwandige Paraphysen mit rundlichem, 12—14 μ dickem Kopfe. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, einzeln oder in Gruppen, $^1/_4$—$^1/_2$ mm, früh nackt und staubig, braun. Sporen 32—45 : 21—24 μ (eig. Mess. 33—39 : 20—30 μ), an beiden Enden abgerundet und in der Mitte so stark eingeschnürt, daß die beiden Zellen eine abgeplattet kugelige Gestalt erhalten; diese an Größe einander ziemlich gleich oder die untere verschmälert. Membran 1,5—2 μ dick, gelbbraun, die der unteren Zelle zuweilen heller, mit kräftigen, ziemlich langen, 2—2,5 μ entfernten Stacheln besetzt. Stiel farblos zart. Sporen abfällig. Keimporen undeutlich (nach Fischer u. eig. B.).

Nach Dumée und Maire sollen außer den oben beschriebenen Uredosporen noch kugelige, am Scheitel nicht verdickte vorkommen. Nach Mc Alpine soll diese Angabe auf einem Irrtum beruhen, entstanden durch die Lage der Sporen unter dem Mikroskop. — Nach Magnus (mündl. Mitteil.) kommen

auf den Anemone-Blättern oft nur Spermogonien, nicht die Aecidien zur Entwicklung.

Jacky unterscheidet zwei morphologische Typen, nämlich:

1. f. typica. Teleutosporenzellen gleich groß, gerundet, gleichfarbig. Vorzugsweise auf Prunus spinosa L., domestica L., insititia L., americana Marsh., nicht auf Prunus persica, Pr. armeniaca, Amygdalus communis.
2. f. discolor (Pucc. discolor Fuckel). Untere Zelle verschmälert, heller, mit schwächeren Warzen. Membran am Scheitel verdickt. Auf Prunus persica Sieb. et Zucc. (Amygdalus persica L.), Pr. armeniaca L., Amygdalus communis L., seltener auf Pr. domestica, spinosa, insititia.

Wie sich diese Formen biologisch zu einander verhalten, ist nicht geprüft. Der von Krieg untersuchte Pilz, der Pr. armeniaca, domestica und spinosa infizierte, entsprach der Form discolor.

Von dem viel häufigeren Aecidium leucospermum (Ochropsora sorbi) unterscheidet sich das hierher gehörige Aecidium punctatum durch folgende Merkmale: Aecidien größer, Peridie breiter, in weniger zahlreiche Lappen gespalten; Innenwände erheblich dünner als die Außenwände (bei Aec. leuc. wenig dünner). Spermogonien auch auf der Blattunterseite.

Aecidien:

Auf Anemone ranunculoides L. Berlin: Bot. Garten (A. Braun 1856); Niedb.: Schönhauser Park (M. 1872; Sydow, Myc. march. 1903, fälschlich als Pucc. fusca), Oranienburg (M., B. V. P. B. XXXIII, 1891); Ohav.: Sanssouci (M.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Leb.: Garzin (K. Lindstedt). — Von Rabenhorst liegt Material von Berlin vor, das als Depazea speirea bestimmt ist.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Prunus insititia L. Obbar.: Eberswalde (Pippow); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Prunus domestica L. Telt.: Treptow (Behse); Jüt.: Dahme (Groenland); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Landsberg (Sydow, Myc. march. 22), Tamsel (V.); Kottb.: Zwischen Kottbus und Drebkau (M.). — Mecklenb.: Raddenfort (Lübstorf), Arch. Meckl. 1877). Kgr. Sachsen: Schmilka (Wagner in Krieger, schädl. Pilze 158), Königstein (Krieger, Fung. saxon. 409), Leipzig (Dietel in Krieger, Fung. saxon. 617).

Auf Prunus spinosa L. Telt.: Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 1217); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.). — Kgr. Sachsen: Leipzig (Winter).

7. Teleutosporen auf Cruciferen.

12. P. dentariae (Alb. et Schw.) Fuck., Symb. Nachtr. I, 7 (1871). W. 177. Syd. 511. Liro, Ured. Fenn. 262; Bubák, Rostp. Böhm. 149. — Uredo dentariae Alb. et Schw., Consp. 129.

S. 324, Fig. B 12. Teleutospore aus Vestergren, Micr. 770.

Nur Teleutosporen (Micropuccinia?), auf Dentaria bulbifera L.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite oder an Blattstielen und Stengeln, lange von der grauen, blasenförmig emporgehobenen Epidermis bedeckt, später von deren Resten umgeben, teils klein, teils zu großen, bis 2 cm und darüber langen Massen zusammenfließend und häufig die ganzen Blätter bedeckend, oft starke Verdickungen hervorbringend, staubig, braun. Sporen länglich bis länglich-ellipsoidisch, 30—45 : 14—20 μ, oben gerundet oder etwas verjüngt, an der Querwand schwach eingeschnürt, unten gerundet oder etwas verjüngt. Membran 1,5 μ dick, gelblich, feucht glatt, trocken mit zahlreichen feinen Längsleisten besetzt, am Scheitel mit einer breiten, nicht sehr hohen (5 : 2 bis 2,5 μ), blassen oder farblosen Papille; Keimporen scheitelständig, bezugsweise dicht unter der Querwand. Stiel farblos, Sporen abfällig (nach Liro u. eig. B.).

Außerhalb des Gebiets: Landskrone bei Bonn (Rübsaamen in Vestergren, Micr. 770).

8. Teleutosporen auf Saxifragaceen, Aecidien fehlen.

13. P. ribis** de Candolle, Fl. Fr. II, 221 (1805); Synops. plant. 45. — Sch. 345. Fischer, Ur. Schw. 147. Syd. 496. — Eriksson, Rev. gén. Bot. X, 1898, 497. Lagerheim, Hedw. 1889, 107. Dietel, Ber. D. B. G. IX, 1891, 44. — P. granulata de Bary in Rabenh., Herb. myc. II, 499. — P. grossulariae Winter, Pilze 198 p. p.

S. 324, Fig. B 13. Teleutospore auf Ribes rubrum von Berlin, Bot. Garten.

Micropuccinia, auf Ribes-Arten (R. grossularia L., nigrum L., rubrum L., alpinum L., petraeum Wulf. u. a. Teleutosporen im Frühjahr keimend, nach 29—39 Tagen neue

Sporenlager hervorbringend. Die Formen auf den einzelnen Ribes-Arten biologisch anscheinend nicht identisch, die Form auf R. rubrum geht nicht auf R. nigrum und anscheinend nicht auf R. grossularia über (Eriksson).

Teleutosporenlager einzeln oder in Gruppen auf der Blattoberseite, meist rund, von 1—2 mm Durchmesser, dunkelbraun, frühzeitig nackt, von einem gelben Hofe umgeben, dem unterseits ein weißlichgelber bis brauner Fleck entspricht. Sporen meist ellipsoidisch, 25—36 : 18—21 μ, beiderseits gerundet, an der Querwand wenig eingeschnürt, beide Zellen ziemlich gleich groß. Membran braun, ziemlich gleichmäßig 3—4 μ dick, mit locker stehenden, etwa 3 μ entfernten Warzen besetzt. Keimporen mit etwas helleren, flachen Papillen bedeckt, die deutlich warzig sind; der eine scheitelständig, der andere unweit der Stielansatzstelle. Stiel farblos, Sporen abfällig (wes. nach Fischer).

Auf Ribes rubrum L. Berlin: Bot. Garten (H.).

Der als Pucc. acerum Link bezeichnete Pilz im Berliner Bot. Museum soll nach Sydow, Monogr. 497 Pucc. ribis auf R. rubrum sein.

v. Lagerheim unterscheidet zwei Formen:

α) Sporen 24—33 : 18—21 μ, an den Enden abgerundet; Membran dick, dunkel, am Scheitel nicht verdickt; Pilzflecken mit gelber und roter Zone.

β) „papillifera“. Sporen 30—36 : 15—18 μ, an den Enden verschmälert, Membran dünner, heller, am Scheitel papillenförmig verdickt; Pilzflecken nur mit gelber Zone. Diese Form wurde in Canada beobachtet.

14.* P. saxifragae Schlechtendal, Fl. Berol. II, 134 (1824). — W. 174. Sch. 345. P. 208. Fischer, Ur. Schw. 151. Syd. 500. — Dietel, Ber. D. B. G. IX, 1891, 39.

S. 324, Fig. B 14. Teleutospore auf Saxifraga granulata von Triglitz.

Micropuccinia, auf Saxifraga-Arten. — Kürzlich hat Fischer (Mycol. Cbl. I, 1912, 277) eine Spezialisierung unter den Formen der Species nachgewiesen. Der Pilz von Saxifraga stellaris L. geht nicht über auf S. rotundifolia L. und androsacea L. Ferner zeigte Fischer, daß die Sporen zum Teil schon gleich nach der Reife keimfähig sind, der Pilz sich also nicht ausschließlich wie eine Micropuccinia verhält[1]).

---

[1]) Ähnliches gilt nach Schneider (Cbl. Bakt. 2, XXXII, 1911) für Uromyces scillarum.

Teleutosporenlager rundlich, gewöhnlich dichtstehend, zu mehreren vereinigt eine größere Gruppe bildend, früh nackt und pulverig, braun. Sporen ellipsoidisch, 25—33 : 16—18 μ (nach eig. Mess.; nach Dietel bis 42 μ lang und bis 20 μ dick), gegen den Scheitel hin etwas zugespitzt, an der Basis gerundet oder in den Stiel verschmälert, in der Mitte kaum eingeschnürt, beide Zellen meist gleich groß. Membran hell gelbbraun, gleichmäßig ca. 1,5 μ dick, mit zarten, oft etwas gebogenen Längsleisten besetzt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht an der Scheidewand, beide von halbkugeliger oder fast konischer, ca. 6 μ breiter und 3 μ hoher Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos; Sporen abfällig (n. Fischer u. eig. B.).

Auf Saxifraga granulata L. Berlin (Schlechtendal, Fl. Berol., anscheinend erster Fundort des Pilzes); „e Herb. Ehrenberg"; Charl.: Charlottenburg, Schloßgarten (Sydow, Myc. march. 321); Telt.: Tempelhofer Feld (Syd.), Buckow (H.); Pots.: Wildpark (H.); Ohav.: Pichelswerder (M., H.); Whav.: Gr. Behnitz u. Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Rheinsberg, Park (H.), Bubrok (H., B. V. P. B. 1903); Oprig.: Triglitz (J.).

9. Teleutosporen auf Rosaceen.

Hierher Puccinia cerasi (Béreng.) Castagne, Obs. I, 13 (1842); Cat. pl. Mars. 199 (1845), ein im südlichen Europa vorkommender, anscheinend im nördlichen bisher nicht gefundener Pilz. Sydow gibt ihn für Deutschland an.

10. Teleutosporen auf Geraniaceen.

15. P. geranii silvatici Karsten, Enumeratio (1866) 220 (Not. ur Sällsk. pro Fauna et Flora Fennica Förhandl. 8:de häftet, ny serie, femte häftet, 193—224, cf. Liro, Ur. Fenn. 593); Myc. Fenn. IV, 40.

S. 324, Fig. B 15. Teleutospore auf Geranium silvaticum aus Kryptog. exsicc. 809.

Micropuccinia, auf Geranium silvaticum L. und andern Arten, schwielenartige Anschwellungen und Verkrümmungen hervorrufend.

Sporenlager klein, rundlich oder verlängert, außerordentlich dicht gedrängt, frühzeitig nackt und zusammenfließend, zu rundlichen Gruppen oder verlängerten Schwielen (80 mm und mehr) vereinigt. Teleutosporen ellipsoidisch bis eiförmig, 22—40 : 18

bis 21 μ, am Scheitel und an der Basis gerundet, an der Querwand nicht oder schwach eingeschnürt; beide Zellen meist gleich groß oder die oberen breiter oder länger. Membran hellbraun, gleichmäßig dick, an der oberen Zelle mit kräftigen, an der unteren mit kleineren und undeutlicheren Warzen. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren hinabgerückt, beide mit flacher Papille, welche dieselbe Skulptur zeigt, wie die angrenzenden Membranteile. Stiele kurz, farblos. Sporen abfällig. Mitunter einzellige Teleutosporen (n. Fischer).

Das Vorkommen dieses aus der Schweiz und aus Tirol bekannten Pilzes im Gebiete der Provinz ist zweifelhaft. Die Nährpflanze kommt vereinzelt, z. B. bei Driesen, vor.

11. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Violaceen.

16.* P. violae (Schum.) de Candolle, Fl. Fr. VI, 92 (1815). — W. 215. Schr. 319. P. 152. Fischer, Ur. Schw. 139. Syd. 439. — Biol.: de Bary, Monatsb. K. Akad. Berlin 1865. Jacky, Cbl. f. Bact. 2, VII, 1901, 658; 2, IX, 1902, 801; 2, XVIII, 1907, 90. Klebahn, Kult. XII, 73. Bock, Cbl. f. Bact. 2, XX, 1908. — Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. Magnus, Cbl. f. Bact. 2, X, 1903. Iwanoff, Cbl. f. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium violae Schumacher, Enum. Plant. Saell. II, 224.

S. 324, Fig. B 16. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Viola silvestris von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Viola-Arten. Aecidien im Mai. Teleutosporen wahrscheinlich überwinternd. Zusammenhang der Sporenformen experimentell nachgewiesen durch de Bary, Jacky, Klebahn. Aus den von Bock inbetreff der Specialisierung ausgeführten Versuchen geht nur hervor, daß die Pilze von V. silvatica und von V. odorata auf V. tricolor und der von V. lutea auf V. calcarata, canina und silvatica übergeben. Die gleichzeitigen negativen Ergebnisse sind nicht genügend beweiskräftig.

Spermogonien in kleinen Gruppen, dichtstehend, honigfarben, rundlich, ca. 100 μ dick, eingesenkt. — Aecidien auf oft blasig aufgetriebenen und verbogenen, verfärbten Teilen der Blätter oder an wulstig verdickten Strecken der Blattstiele oder Stengel gleichmäßig verteilt. Peridie becherförmig, mit umgebogenem, zerschlitztem Rande. Zellen in deutlichen Längsreihen,

außen nach unten etwas übergreifend. Außenwand bis auf 10 μ, Innenwand bis 4,5 μ verdickt (am vorliegenden Material 5—7 μ, bezw. 3—4 μ; Ausbildung nach Mayus und Iwanoff von Standortsverhältnissen abhängig). Innenwand mit derber, Außenwand mit etwas feinerer Warzen- und Stäbchenstruktur. Sporen stumpf polyëdrisch bis ellipsoidisch, 14—20 : 10—17 μ, Membran kaum 1 μ dick, mit feinen, gleichmäßigen, kaum 1 μ entfernten Warzen. — Uredo- und Teleutosporenlager rundlich, früh nackt, pulverig, auf der Blattunterseite, weniger reichlich auf der Oberseite, zerstreut. Uredolager hellbraun, bis 1 mm, Teleutosporenlager kleiner, $^1/_2$ mm, dunkelbraun. — Uredosporen kugelig, eiförmig bis ellipsoidisch, 21—28 : 18—21 μ (n. eig. Mess. 18 bis 25 : 16—21 μ). Membran ca. 2 5 μ dick, gelbbraun, mit locker stehenden Stachelwarzen, Warzenabstand 3 μ; Keimporen 2, gegenüberliegend, ohne auffällige Papille. — Teleutosporen ellipsoidisch bis fast kugelig, 21—32 : 17—21 μ, beiderseits gerundet, in der Mitte nicht oder kaum eingeschnürt. Zellen meist gleich groß. Membran gleichmäßig 2—2,5 μ dick, mit schwer sichtbaren Wärzchen besetzt[1]), fast glatt erscheinend, gelbbraun. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder etwas seitlich, der der unteren dicht unter der Scheidewand, seltener etwas hinabgerückt, beide von meist niedriger (ca. 5 μ breiter, 1,5 μ hoher), farbloser Papille bedeckt. Stiel farblos, kurz. Sporen abfällig (n. Fischer u. eig. B.).

Auf Viola hirta L. Berlin: Bot. Garten (H.); Ang.: Oderberg (H.); Obbar.: Freienwalde (M., B. V. P. B. 1890). — Prov. Sachsen: Hämerten bei Stendal (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Viola odorata L. Berlin: In einem Garten (M.); Charl.: Charlottenburg, Schloßgarten (Syd.); Obbar.: Freienwalde (M., B. V. P. B. XXXII, 1890).

Auf Viola arenaria DC. Berlin: Bot. Garten (H.), Grunewald (Syd., Myc. march. 3123), Halensee (H.).

Auf Viola silvestris Lmk. Berlin: Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 3025), Tiergarten (Zopf), Grunewald, Hundekehle (H.), Halensee (H.); Ang.: Werbellinsee (H.); Obbar.: Freienwalde (Sydow, Myc. march. 468), Eberswalde (H., B. V. P. B. XXXIX, 1897), Biesenthal (A. Braun); Niedb.: Charl.: Charlottenburg, Schloßgarten (Syd.); Telt.: Buckow (Lange); Spand.: Spandauer Wald (Sydow, Myc. march. 731); Ohav.: Finkenkrug (Volkens);

[1]) Die Warzen werden durch Erwärmen in Chloralhydratjodlösung deutlich sichtbar.

Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Leb.: Buckow (M. u. H., B. V. P. B. XXIX, 1887 u. XLIV, 1902). — Hasserode im Harz (A. Braun).

Auf Viola silvestris β Riviniana Rchb. Niedb.: Oranienburg (M., B, V. P. B. 1891); Belz.: Lehnin (A. Krause).

Auf Viola canina L. Berlin: Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 3124), Grunewald (A. Braun 1872; Sydow, Myc. march. 1040); Belz.: Lehnin (H., B. V. P. B. 1901); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Rheinsberg, Bubrok (H., B. V. P. B. 1903): Oprig.: Triglitz (J); Wprig.: Lenzen (J.).

Auf Viola canina γ lancifolia Thore (V. lactea Sm.). Berlin: Bot. Garten (H.).

Auf Viola persicifolia Schk. α elatior Fr. Berlin: Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 1521 u. 1522).

Auf Viola persicifolia β pratensis M. et K. Berlin: Bot. Garten (H., cf. M., B. V. P. B. XXIX, 1887).

Auf Viola mirabilis L. Obbar.: Freienwalde (Syd.); zw. Falkenberg und Freienwalde (H.).

Auf Viola tricolor L. Berlin?: Herb. Link (auf Stengeln, einzeln auf Blättern pustelförmige, noch geschlossene Peridien. Im Herbar des K. Bot. Mus. als P. aegra; Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). — Pomm.: Rügenwaldermünde (Syd. Ur. 378 u. 456: im Herb. Magnus als P. aegra].

Auf Viola calcarata L. Dahlem (H.). Hell- und dunkelbraune, bis 1 mm große, von der emporgehobenen Epidermis umgebene Lager, unterseits, einzeln oberseits; im Herbar des K. Bot. Mus. als P. aegra.

Auf Viola cornuta L. Dahlem, Bot. Garten (H., B. V P. B. XLIV, 1902).

Auf Viola spec. Berlin: (Eysenhardt 1809, Eichelbaum), Tiergarten (M., C. Müller und Retzdorf), Friedrichsfeld (A. Braun 1854); Obbar.: Freienwalde (H.).

P. aegra Grove, Journ. of Bot. 1883, 274. Plowright, Brit. Ur. 158. — P. depauperans (Vize) Sydow, Monogr. 442. — Aecidium depauperans Vice, Gard. Chron. 1876, 175, 361, 437.

Unter diesem Namen wird von einigen Autoren eine Autoeupuccinia auf Viola cornuta L., tricolor L. und lutea Sm. unterschieden, die durch perennierendes, die Nährpflanze deformierendes Aecidienmycel, zerstreute Ausbildung der Aecidien und dadurch, daß oft noch im Spätsommer Aecidien zusammen mit Teleutosporen auftreten, charakterisiert sein soll. Dietel (Mitteil. Thür. Bot. Verein VI, 1894) hat die Berechtigung dieser

Art bestritten, während Sydow (l. c.) neuerdings sie aufrecht hält. Auch Magnus ist (nach mündl. Mitteil.) geneigt, P. aegra als selbständige Art anzusehen. Er macht auf die Seltenheit des Aecidiums auf Viola tricolor aufmerksam, während Pucc. violae auf anderen Arten und auch die Aecidien sehr häufig sind. Publiziert scheint nichts zu sein; in Bull. Herb. Boiss. III, 1903, 578 erwähnt er P. aegra ohne weitere Erörterungen. Der von Bock (Cbl. f. Bact. 2, XX, 1908) untersuchte Pilz auf V. lutea entsprach der P. violae; Liro (Act. Fenn. XXIX, Nr 7, 57; s. auch Ured. Fenn. 579) vermißt genügende Unterschiede und vermochte P. violae auf P. tricolor zu übertragen. Wenn das letztere auch nicht beweist, daß auf Viola tricolor nicht doch noch eine besondere Form vorkommt, so sinkt damit doch die Wahrscheinlichkeit sehr. Die Diagnose lautet nach Plowright folgendermaßen:

Aecidien auf allen grünen Teilen der Pflanze zerstreut, nicht auf runden oder elliptischen Flecken vereinigt. Peridien mit etwas umgebogenem, zerschlitztem, weißem Saume. Sporen rundlich oder länglich, etwas polygonal; 17—21 : 14—16 μ. Membran glatt (?), Inhalt orange. — Uredolager auf beiden Blattseiten, gelbe Flecken verursachend, nicht sehr klein, zerstreut oder in Gruppen, rundlich, flach konvex, von der silbergrauen, glänzenden, bleibenden Epidermis bedeckt. Sporen elliptisch oder eiförmig, von 28—30 μ Durchmesser, fein stachelig, braun. — Teleutosporenlager den Uredolagern ähnlich. Sporen ellipsoidisch, länglich oder rundlich, sehr unregelmäßig, 22—30 : 18 bis 24 μ, an beiden Enden abgerundet oder verjüngt, mitunter abgestutzt, an der Querwand nicht eingeschnürt. Membran dunkelbraun, glatt. Stiele kurz, farblos.

Zwei unter dem Namen P. aegra im Herb. des K. Bot. Museums befindliche Pilze sind unter P. violae erwähnt.

17. P. Fergussoni Berkeley et Broome, Ann. Mag. Nat. Hist. XV, 1875, 35, Nr. 1465. W. 176. P. 207. Syd. 444. — P. nidificans Magnus, Hedw. XIV, 1875, 20, B. V. P. B. XVII, 1875, 24, cf. Magnus, Hedw. 1875, 85.

S. 324, Fig. B 17. I. u. II. Teleutosporen auf Viola palustris von Torfhaus.

Micropuccinia, auf Viola palustris L., V. epipsila Ledeb. und deren Bastard.

Teleutosporenlager sehr klein, bis 1/2 mm, lange blasenförmig von der Epidermis bedeckt[1]), später nackt, schokoladebraun, blattunterseits in kleinen (1—2 mm) oder größeren (bis 10 mm) Gruppen auf hellgesäumten, oberseits gelblich gefärbten Flecken, vereinzelt auch oberseits. Sporen länglich, 27—46 : 13—21 μ, meist nach beiden Enden verschmälert, an der Querwand etwas eingeschnürt. Membran glatt, 2,5 μ dick, am Scheitel bis auf 5 μ verdickt, hellbraun. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, mit blasser Papille bedeckt, Keimporus der unteren Zelle nahe unter der Querwand. Stiel kurz, farblos. Sporen abfällig.

Auf Viola palustris L. Torfhaus, Oberharz (J.). — Nach Sydow war diese Art in Deutschland bisher nur in Ostpreußen gefunden (Lieper Bruch bei Königsberg).

12. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Onagraceen.

18.* P. epilobii tetragoni (DC.) Winter, Pilze I, 214 (1884). — Fischer, Ur. Schw. 152. Syd. 424. — Biol.: Plowright, Br. Ur. 151. Dietel, Flora 81, 1895, 401. — Uredo vagans α epilobii tetragoni de Candolle, Fl. Fr. II, 228 (1805). — Aecidium epilobii de Candolle Fl. Fr. II, 238; Synops. 50. — Puccinia pulverulenta Greville, Fl. Edin. 432. Plowright, Br. Ur. 151. — Unter Pucc. epilobii-tetragoni Winter und P. epilobii Schroeter scheint P. epilobii de Candolle (s. diese) mit einbegriffen zu sein.

S. 324, Fig. B 18. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore auf Epilobium hirsutum von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Epilobium hirsutum L., montanum L., trigonum Schrank, roseum Schreb., tetragonum L. u. a. Arten. Aecidien im Juni. Aecidienmycel ganze Sprosse durchziehend und dieselben etwas blaß verfärbend, vielleicht perennierend. Uredo- und Teleutosporenmycel lokalisiert. Uredolager aus Aecidiosporen entstehend (Dietel); schon de Candolle beobachtete das Beisammenvorkommen der Sporenformen, die er getrennt beschrieb. Reproduktion der Aecidien aus Aecidiosporen

[1]) Nach Magnus zwischen der ersten und zweiten subepidermalen Parenchymschicht entstehend.

zweifelhaft (cf. Plowright und Dietel). Ob die Formen auf den verschiedenen Arten biologisch identisch sind, bedarf der Prüfung. Vergl. den Versuch von Dietel, l. c.

Spermogonien honiggelb, zwischen den Aecidien zerstreut. — Aecidien über die ganze untere Blattfläche gleichmäßig verteilt, einzeln auch oberseits, schüsselförmig, mit zurückgebogenem zerschlitztem Rande. Peridienzellen auf der Außenseite nach unten übereinander greifend, Außenmembran bis 5—7 μ dick, fein quergestreift, Innenwand 3—5 μ dick, mit kleinen derben Warzen besetzt. Sporen polyëdrisch bis ellipsoidisch, 18—22 : 15—20 μ, nach Fischer bis 25 μ lang. Membran kaum 1 μ dick, farblos, mit sehr feinen Warzen von kaum 1 μ Abstand und außerdem mit einigen großen, mitunter abfallenden plattenartigen Warzenbildungen. — Uredo- und Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, rundlich, bis 1 mm groß, oft ringförmig um ein zentrales Lager angeordnet, polsterförmig, ziemlich fest, heller oder dunkler kastanienbraun. — Uredosporen rundlich oder ellipsoidisch, 22—28 : 17—25 μ. Membran 2,5—3 μ dick, braun, mit zwei einander gegenüber liegenden Keimporen, über denen flache Papillen liegen, außen entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2 bis 3 μ. — Teleutosporen 23—32 : 16—21 μ, ellipsoidisch, unten und oben in der Regel abgerundet, in der Mitte etwas eingeschnürt; beide Zellen ziemlich gleich groß oder die untere etwas schmäler. Membran 2 μ dick, am Scheitel etwas dicker, bis 5 μ, glatt, hellbraun. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren neben der Querwand oder bis zur Mitte hinabgerückt. Mitunter zwei einander gegenüber liegende Keimporen in der unteren Zelle. Membran über den Keimporen heller, aber keine auffälligen Papillen bildend. Stiel farblos, sehr zart und vergänglich, mitunter so lang wie die Spore (n. Fischer u. eig. B.).

Auf Epilobium hirsutum L. Berlin: (M.), Bot. Garten (H.), Schöneberg (M.); Niedb.: Birkenwerder (H.), Rüdersdorfer Kalkberge (Marsson); Telt.: Kl. Malchow (Sydow, Myc. march. 319); Pots.: Wildpark (H.); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Wprig.: Lenzen, Rudower See (J., B. V. P. B. 1899); Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Herb. myc., Ed. II, 337); Kross.: Baudach (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). — Anhalt Cöthen: Löberitz bei Zörbig (Staritz). Hamburg, Hammer Deich (J., Aec.).

Auf Epilobium montanum L. Holstein: Sattenfelde bei Oldesloe (J.).

P. epilobii Fleischeri E. Fischer (Ur. Schw. 154) durch den papillenartig vorgezogenen Scheitel und die nach unten verjüngte Basis der Teleutosporen, besonders aber durch das Fehlen der Uredosporen von P. epilobii tetragoni verschieden, dürfte im Gebiete fehlen, da die einzige bisher bekannt gewordene Nährpflanze, Epilobium Fleischeri, nur im Hochgebirge wächst.

19.* P. epilobii de Candolle, Fl. Fr. VI, 61 (1815)[1]), 202. Fischer, Ur. Schw. 155. Syd. 427. — Biol.: Dietel, Flora 81, 1895, 401. Fischer, Bull. Herb. Boiss. V, 1897, 395. — Zur Synonymik vergl. P. epilobii tetragoni.

S. 324, Fig. B 19. Teleutospore auf Epilobium palustre von Triglitz.

Micropuccinia. Auf Epilobium roseum Schreb., palustre L. und andern Arten. Mycel perennierend, ganze Sprosse durchziehend; die befallenen Sprosse sind etwas deformiert, haben kleinere Blätter, können aber blühen (Fischer).

Teleutosporenlager rundlich, 1/2 mm, unterseits oder auf beiden Blattseiten, dicht stehend, frühzeitig nackt und zusammenfließend, Streifen oder große Flächenteile der Blätter bedeckend, rotbraun, von einem Ringwulst umgeben, so daß sie fast aecidienartig aussehen. Sporen ellipsoidisch bis birnförmig, von ziemlich wechselnder Gestalt, 30—45 : 20—25 μ (n. eig. Mess. 26—36 : 13—24 μ), meist oben und unten gerundet, seltener nach oben oder nach unten verschmälert, in der Mitte ziemlich stark eingeschnürt. Beide Zellen in der Regel gleich groß, doch nicht selten die eine oder die andere länger oder breiter oder unregelmäßig gestaltet. Membran hellbraun, 1,5—2,5 μ dick, mit feinen, schwer sichtbaren, 1,5—2,5 μ voneinander entfernten Wärzchen besetzt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren ziemlich weit hinabgedrückt, beide mit breiter (bis 10 μ), flacher (nur 1 μ hoher) Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos. Sporen abfällig (n. Fischer u. eig. B.).

Auf Epilobium roseum Schreb. Berlin: Bot. Garten (A. Braun, nach Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887).

Auf Epilobium palustre L. Oprig.: Triglitz (J., cf. Verh. B. V. P. B. XLXIX, 1907, 22). — Außerhalb des Gebiets: Nordseeinsel Föhr, Wyk (J., F. s. e. 118). Prov. Hannover: Neugraben b. Harburg (J.).

---

[1]) Das Zitat Pucc. epilobii de Candolle, Fl. Fr. II, 221 ist falsch!

Hierher gehört nach Tranzschel, Ann. mycol. II, 1904, 158, Pucc. veronicae anagallidis Oudemans (Hedw. XXIV, 171; Révision 557), deren Nährpflanze nicht Veronica, sondern ein Epilobium ist.

Anmerkung. Nach Tranzschel (Ann. mycol. VII, 1909, 182) bildet Puccinia veratri Duby (Bot. Gall. II, 890) Aecidien auf Epilobium-Arten. Die Teleutosporen der P. veratri ähneln denen von P. epilobii DC., der letztgenannte Pilz ist daher nach Tranzschel die der P. veratri entsprechende Mikroform. Die weitere Durchführung des in der vorliegenden Bearbeitung befolgten Systems würde daher die Zusammenstellung der (in der Mark nicht vorkommenden) P. veratri mit P. epilobii zu einer besonderen Gruppe und wahrscheinlich die Abtrennung von der morphologisch abweichenden P. epilobii tetragoni erheischen.

13. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Umbelliferen, oder Aecidien auf Umbelliferen, Teleutosporen auf Polygonaceen.

a) Heteröcische Arten. Teleutosporen auf Polygonaceen, mit Punktreihen auf der Membran; Aecidien auf Umbelliferen.

α) Teleutosporen ohne Papillen auf den Keimporen oder mit sehr schwach entwickelten. Peridien nicht becherförmig, Innenwände derselben dünn.

Formengruppe Puccinia bistortae

(Strauß) de Candolle, Fl. Fr. VI, 61 (1815). W. 186. Sch. 339. P. 192. Syd. 571. — Uredo polygoni α bistortae Strauß, Wett. Ann. II, 103 (1811).

20.* P. cari-bistortae Klebahn, Kult. VI, 36, Z. f. Pfl. VIII, 1898, 27. — Biol.: Klebahn, Kult. V—X in Z. f. Pfl. VI (1896), 329; VIII, 27; IX, 157; XII, 143 u. Jahrb. wiss. Bot. XXXIV, 403; XXXV, 708; Ww. R. 319. — Fischer, Schweiz. bot. Ges. XII. — Semadeni, Cbl. f. Bact. 2, X, 1903; XIII, 1904. — Beschr.: Klebahn, Kult. V, 329. Fischer, Ured. Schweiz. 98. Lindroth, Act. soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1. — Puccinia angelicae-bistortae Klebahn, Kult. X, 38; Z. f. Pfl. XII, 1902, 142.

S. 324, Fig. B 20. I. Teil eines Stengelquerschnitts von Carum carvi mit Aecidien ($^{27}/_1$), II. Peridienzellen, III. Aecidiospore, auf Carum carvi, kultiviertes Material, IV. u. V. Uredosporen, VI. u. VII. Teleutosporen, auf Polygonum bistorta von Blankenese. 20b. Teleutospore von Puccinia conopodii-bistortae, nach Originalmaterial von Soppitt.

Heteröcisch. Aecidien auf Angelica silvestris L. und Carum carvi L., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Polygonum bistorta L., spärlich (nach Semadeni anscheinend etwas leichter) auf P. viviparum L. übergehend. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien vorhanden, von 100—120 μ Durchmesser, mit hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf etwas angeschwollenen Lagern von lebhaft orangeroter Farbe, ziemlich tief eingesenkt (mitunter ganz im Gewebe eingeschlossen bleibend), kugelig oder flach, nicht becherförmig. Pseudoperidie nicht hervorragend, sondern kürzer als das sie umgebende Gewebe, Zellen im Längsschnitte mehr oder weniger unregelmäßig viereckig bis rhomboidisch, 15—21 : 10—13 μ. Außenwände 3—3,5 μ, Innenwände 2—3 μ dick, beide feinwarzig, Innenwände etwas derber. Sporen meist rundlich-polyëdrisch, 20—32 : 14—21 μ, mit 2—3 μ dicker, in der äußersten Schicht sehr fein und ziemlich gleichmäßig warziger Membran, Warzenabstand ca. 1 μ (nach eig. B.). — Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut, klein, $^1/_4$ bis kaum 1 mm, rundlich, gelbrot, frühzeitig nackt. Uredosporen kugelig bis kurz ellipsoidisch, 20—24 : 18—21 μ. Membran blaß gelblich, ca. 2,5 μ dick, stachelwarzig, Warzenabstand etwa 2 μ; ca. 4 oder mehr nicht sehr deutliche Keimporen. — Teleutosporenlager unterseits, über die Blattfläche zerstreut, zuweilen zu rundlichen Gruppen vereinigt, rundlich, $^1/_4$—1 mm, früh nackt und pulverig, schwarzbraun. Sporen kurz ellipsoidisch, selten etwas keulenförmig, nach eig. Mess. 25—33 : 17—22 μ, nach Fischer 28—42 : 16—25 μ, nicht oder kaum eingeschnürt, beide Zellen meist gleich groß. Membran braun, gleichmäßig dick (ca. 2 μ), mit ein paar längs oder schräg verlaufenden Reihen punkt- oder strichförmiger Höcker besetzt, im übrigen glatt und ohne Papillen. Oberer Keimporus mehr oder weniger scheitelständig, unterer von verschiedener Lage, oft fast ganz unten. Stiel kurz, farblos, mitunter etwas seitlich. Sporen abfällig (n. eig. B. u. n. Fischer).

Nach den Ergebnissen meiner Versuche und den Verhältnissen bei Hamburg hielt ich Angelica silvestris für den Hauptaecidienwirt und schlug vor, den Pilz P. angelicae-bistortae zu nennen (Kult. X). Nachdem aber Fischer (Ured. Schweiz) darauf hingewiesen hat, daß in den Voralpen Carum carvi der Hauptaecidienwirt sei und damit die Berechtigung des Namens P. cari-bistortae gezeigt ist, muß dieser aus Prioritätsgründen wohl beibehalten werden.

Das nach Juel (Oefv. Vet. Ak. Förh. 1899, Nr. 1) zu Puccinia polygoni-vivipari gehörende, gleichfalls auf Angelica vorkommende Aecidium unterscheidet sich durch das Fehlen der Spermogonien (Klebahn, Kult. XI, 41).

Aecidien:

Auf Carum carvi L. Bisher nicht gefunden.

Auf Angelica silvestris L. Außerhalb der Mark: Wittenbergen bei Blankenese a. E., Holstein (Klebahn, Jaap, F. s. e. 94).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Polygonum bistorta L. Berlin: Friedrichshain (Sydow, Myc. march. 2209, fälschlich als P. mamillata!), Bot. Garten (H.); Niedb.: Lanke (M.); Telt.: Kl. Machnow (Sydow, Myc. march. 318); Rupp.: Menz bei Rheinsberg (M.); Oprig.: Redlin (J., mit Angelica).

Anmerkung: P. conopodii-bistortae Kleb., eine zweite wesentlich biologische Form dieser Gruppe, sowie P. polygonivivipari Karsten, durch das Fehlen der Spermogonien und ein wenig kleinere Teleutosporen (23—29 : 18—22 μ) verschieden, fehlen im Gebiete.

β) Teleutosporen mit stark vortretenden Papillen auf den Keimporen. Peridien becherförmig, Innen- und Außenwände verdickt.

Formengruppe Puccinia mamillata Schroeter, Pilze 340 (1889); Juel, Oefv, Vet. Ak. Förh. 1895, 385.

21. P. angelicae-mamillata** Klebahn, Wirtsw. Rostp. 321 (1904). — Biol.: Bubák, Böhm. Ges. d. Wiss. 1900 (Nr. XXVI, S. 6). Lindroth, Act. Fenn. XXII, Nr. 1, 1902. — Aecidium Bubákianum Juel, Oefv. Vet. Ak. Förh. 1899, Nr. 1, S. 16.

S. 360, Fig. B 21. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Polygonum bistorta aus Vestergren, Micr. 684.

Wahrscheinlich heteröcisch, Aecidien auf Angelica silvestris L., Uredo- und Teleutosporen auf Polygonum bistorta

L., nach Bubák und Lindroth. — Eine zweite biologisch und etwas morphologisch verschiedene Art dieser Gruppe ist P. mei-mamillata Semadeni, Cbl. f. Bact. 2, XIII, 1904 (54), mit Aecidien auf Meum mutellina Gaertn.

Spermogonien zwischen den Aecidien und auch blattoberseits. — Aecidien in etwas schwielig vortretenden, verlängerten Gruppen, oft längs der Blattrippen und Blättchenstiele, gedrängt, becherförmig; Peridienzellen in regelmäßigen Längsreihen, im Radialschnitt annähernd quadratisch, Außenwand 5—7, Innenwand 3—5 μ dick, letztere durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen stumpf polyëdrisch, von 18—24 μ Durchmesser. Membran sehr fein und dicht warzig. — Uredolager blattunterseits zerstreut, rotbraun, rundlich, früh nackt, von Resten der gesprengten Epidermis umgeben. Uredosporen meist kugelig oder kurz ellipsoidisch bis eiförmig, 20—30 : 19—24 μ. Membran gelblich, bis 2,5 μ dick, mit etwa 2,5—3,5 μ entfernten Stacheln besetzt und mit 4 nicht genau äquatorialen Keimporen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite zerstreut, rundlich oder länglich, braunschwarz, früh nackt, von Epidermisresten umgeben. Sporen meist oblong unregelmäßig, selten ellipsoidisch, 24—42 : 17—26 μ, beidendig gerundet, an der Querwand nicht oder kaum eingeschnürt. Membran gleichmäßig dick, braun, mit einzelnen Gruppen reihenweise geordneter Warzen. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht neben der Stielansatzstelle, beide von stark vorspringender farbloser Papille bedeckt. Stiele kurz, farblos; Sporen abfällig (n. Semadeni).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Polygonum bistorta L. Dahlem, Bot. Garten (H., in Rabenh.-Pazschke, F. eur. et extr. 4420 und zum Teil in Vestergren, Micr. 684). Im übrigen in der Provinz nicht nachgewiesen. — Thüringen: Paulinzelle (Diedicke). Sachsen: Groitzsch bei Leipzig (Pazschke). Ob diese Pilze zu P. angelicae-mamillata oder zu P. mei-mamillata gehören, ist nicht zu entscheiden.

b) Micropuccinien auf Umbelliferen, Teleutosporen meist ganz glatt.

Formengruppe Puccinia aegopodii (Bullatae Lindr. p. p.).

22.* P. aegopodii (Schum.) Martius, Fl. Mosq. 226 (1817). Link, Spec. VI, 2, S. 77 (1824). W. 174. Sch. 344. P. 201.

Fischer, Ur. Schw. 105. Syd. 353. — Bubák, Sitz. böhm. Ges. d. Wiss. 1900, Nr. XXVI. Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1, 113. Semadeni, Cbl. f. Bact. 2, XIII, 1904. — Uredo aegopodii Schumacher, Enum. Plant. Saell. II, 233.

S. 360, Fig. B 22. Teleutospore auf Aegopodium podagraria von Triglitz.

Micropuccinia, auf Aegopodium podagraria L., nach Semadeni nicht auf Astrantia und Imperatoria übergehend.

Sporenlager auf beiden Blattflächen auf weißlichen, schwielenartigen Flecken in kleinen Gruppen, ziemlich flach, zuerst von der blasig emporgehobenen, silberglänzenden Epidermis bedeckt, dann nackt, zusammenfließend, staubig und fast schwarz. „Mycelkranz oben abgebrochen“ (Lindr.). Sporen eiförmig oder ellipsoidisch bis länglich, 28—49 : 15—22 μ, meist 35—37 : 20 μ, oft unregelmäßig eckig, nicht oder nur sehr wenig eingeschnürt, die Scheitelzelle gewöhnlich verjüngt, seltener abgerundet oder abgestutzt, ihr Keimporus scheitelständig, mit einer 4—5 μ breiten, 2—3 μ hohen Warze versehen, die Basalzelle unten abgerundet, ihr Keimporus neben der Scheidewand oder dicht unter derselben, wie jener der Scheitelzelle mit einer Warze bedeckt. Membran kastanienbraun, glatt oder mit einigen Reihen winziger Punkte. Stiel kürzer als die Spore, zart, hyalin (nach Bubák, Lindroth u. eig. Beob.).

An einigen Materialien sind in jungen Sporenlagern spärliche Uredosporen, „breit eiförmig, 20—22 : 18 μ, fast farblos, mit stacheliger Membran“ gefunden worden (Tranzschel nach Lindroth).

Auf Aegopodium podagraria L., wohl überall häufig: Berlin: Tiergarten (A. Braun 1866; M.; Sydow, Myc. march. 217). Bot. Garten (H.); Ang.: Schwedt (M., B. V. P. B. XXXIV, 1892); Obbar.: Freienwalde (H.), Mühlental bei Strausberg (H.), Eberswalde (H., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Rheinsberg (H.); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Lands.: Tamsel (V.); Leb.: Buckow (M., B. V. P. B. XXIX, 1887; H., B. V. P. B. XLIV, 1902); Frankf.: Bruchmühle, Ochsenwerder (H.); Spremb.: Spremberg (Diedicke). — Auch außerhalb der Provinz weit verbreitet, z. B.: Schlesien: Liegnitz (Gerhardt), Schweidnitz, Königszelt (Schroeter, Pilze Schles. 595). Ostpreußen: Schwetz (H.), Königsberg, Waldau (Körnicke). Pommern: Callies (Syd.).

22a. P. Pozzii Semadeni, Cbl. f. Bact. 2, XIII, 1904, 532 (45). — Fischer, Ur. Schw. 111. Sydow, Ann. myc. VIII, 1910, 491.

Micropuccinia, nur Teleutosporen, die nach der Überwinterung keimen, auf Chaerophyllum hirsutum L. var. glabrum Lam. und Ch. cicutaria Vill.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite in kleineren oder größeren Gruppen, an den Blattstielen schwielenartige Biegungen hervorrufend, bei der Reife schokoladebraun und staubig. Sporen verkehrt eiförmig, ellipsoidisch oder oblong, oft unregelmäßig und eckig, 22—45 : 14—28 μ, in der Mitte nicht oder kaum eingeschnürt. Membran gelblich braun, gleichmäßig dick und glatt. Keimporus der oberen Zelle meist scheitelständig, der der unteren von der Scheidewand bis zum Stiele alle möglichen Lagen annehmend, beide stets von breiten, gerundeten, bis 3,5 μ hohen Papillen bedeckt (nach Semadeni).

Auf Chaerophyllum hirsutum L. Thüringen: Stützerbach (J., F. s. e. 534; 600 m hoch).

An Pucc. aegopodii reiht sich außer P. Pozzii eine Anzahl weiterer Micropuccinien an, von denen die folgenden zum Teil noch in der Mark oder deren Nachbargebieten gefunden werden könnten, da ihre Nährpflanzen vorkommen:

1. P. Svendseni Lindroth, Meddel. Stockholms Högsk. Bot. Inst. IV, 1901. Auf Anthriscus silvestris Hoffm. Bisher nur aus Norwegen bekannt.
2. P. corvarensis Bubák, Öst. Bot. Zeitschr. 1900, 294. Auf Pimpinella magna L. Tirol.
3. P. Karstenii Lindroth, Meddel. Stockholms Högsk. Bot. Inst. IV, 1901. Auf Angelica silvestris L. (Schweden, Finland).
4. P. astrantiae Kalchbrenner, Mitt. Ungar. Ak. Wiss. III, 1865, 309. Auf Astrantia major L. Auch in Deutschland beobachtet.

c) Eupuccinien, Brachypuccinien, Pucciniopsis auf Umbelliferen.

α) Teleutosporenmembran glatt oder wenig uneben. Uredosporenmembran am Scheitel verdickt.

αα) Brachypuccinien.

Formengruppe der Puccinia bullata (Pers.) Schroeter (Bullatae Lindr. p. p.).

Die nachfolgenden, früher mit noch anderen Formen unter dem Namen P. bullata vereinigten Pilze sind morphologisch nur wenig verschieden.

23.* P. petroselini (DC.) Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. 22, Nr. 1, 84. Fischer, Ur. Schw. 112. Syd. 399. — Biol.: Schroeter, Beitr. Biol. III, 1879, 74. Semadeni, Cbl. f. Bact. 2, XIII, 1904; X, 1903, 523. — Uredo petroselini de Candolle, Fl. Fr. II, 597. — U. cynapii *α* aethusae cynapii de Candolle, Fl. Fr. VI, 72. — Pucc. aethusae Mart., Fl. Mosq. 225 (1817). — P. bullata W. 191. Sch. 335. P. 183 p. p.

S. 360, Fig. B 23. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Aethusa cynapium.

Brachypuccinia, nach Schroeter und Semadeni. Die auf Aethusa cynapium L. vorkommende Form geht nach Semadeni über auf Anethum graveolens L., Coriandrum sativum L., Seseli glaucum Jacq., S. Pallasii Bess., S. coloratum Ehrh., Libanotis sibirica Koch[1]), vereinzelt auch auf Conium maculatum L., nicht auf Petroselinum sativum Hoffm. Die Form auf Petroselinum dürfte daher eine anders spezialisierte Form sein. Die Nomenklatur dieser Pilze ist demnach unzweckmäßig und sollte, wenn weitere Beobachtungen größere Klarheit gebracht haben, geändert werden. — Der Pilz auf Aethusa ist nach Semadeni ferner nicht identisch mit P. bullata auf Selinum carvifolia L. und Peucedanum graveolens Benth. et Hook (?), anscheinend auch nicht mit P. bullata auf Seseli montanum L., Peucedanum alsaticum L. und palustre Moench, endlich nicht mit P. angelicae auf Archangelica officinalis Hoffm.

---

[1]) Sie ist darum aber nicht mit Pucc. libanotidis Lindr. identisch.

Spermogonien unterseits, gelbbraun oder fast hyalin, unter der Epidermis gebildet, gerundet oder keulenförmig (?, Lindroth) von 80—95 μ Durchmesser. — Primäre Uredolager den sekundären gleich und wie diese gerundet, oft ziemlich klein, kaum ½ mm, meist blattunterseits, zerstreut oder ein wenig zusammenfließend, anfangs zimtbraun, nach der Bildung der Teleutosporen immer dunkler werdend. Uredosporen gerundet, ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig, 22—29 : 21—25 μ. Membran hellbraun oder gelblich, oben locker stachelig, Warzenabstand 2,5—3 μ, im unteren Teil oder mitunter nur in der Mitte glatt, 2 μ dick, am Scheitel auf 5—6 μ verdickt, mit 3 (seltener 2) meist äquatorialen, von breiter farbloser Kappe bedeckten Keimporen. — Teleutosporenlager braun bis schwarzbraun, sonst wie die Uredolager, oder am Stengel und an den Blattstielen größer, verlängert, zusammenfließend, stäubend. Sporen verkehrt eiförmig, ellipsoidisch oder unregelmäßig gestaltet, 28—49 : 18—25 μ, am oberen Ende gerundet, an der Basis meist ein wenig verschmälert, in der Mitte wenig eingeschnürt. Membran gleichmäßig 2—3 μ dick oder über den Keimporen eine mehr oder weniger deutliche Papille bildend, glatt oder mit mehr oder weniger deutlich hervortretenden, niedrigen, gerundeten, wellenförmigen Buckeln versehen. (Nach Lindroth sollen dem Epispor winzige Körner eingebettet sein). Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, seltener ein wenig herabgerückt, der der unteren um ½—¾ herabgerückt. Stiel zart, farblos. Sporen abfällig (nach Lindroth u. einig. eig. B.).

Auf Aethusa cynapium L. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1122); Nied.: Rüdersdorf (Sydow, Ur. 1261), Friedrichshagen (M.); Whav.: Gr. Behnitz und Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893), Altruppin (Pippow); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. XLII, 1900), Meyendorf (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897; Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899); Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Anethum graveolens L. Arnsw.: Konraden (Paeske in Herb. Magnus). — Mecklenb.: Parchim (Lübstorf, Arch. Mecklenb. 1877).

24.* P. conii (Strauß) Fuckel, Symb. 53 (1869). Fischer, Ur. Schw. 114. Syd. 375 u. 888. — Schroeter, Beitr. Biol. III, 1879, 74. Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1, 88. — Uredo conii Strauß, Wett. Ann. II, 96 (1811). — P. bullata W. 191. Sch. 335. P. 183 p. p.

S. 360, Fig. B 24. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Conium maculatum von Zehlendorf.

Brachypuccinia, auf Conium maculatum L. Teleutosporen nach der Überwinterung keimend (Schroeter).

Spermogonien nicht beschrieben, nach Lindroth nicht bekannt, aber Schroeter (l. c.) scheint sie beobachtet zu haben. — Uredolager meist nur blattunterseits, gerundet, zerstreut, klein, am Blattstiel und an den Nerven größer und ein wenig zusammenfließend, zimmetbraun oder ziegelbraun. Primäre Uredo nach Sydow 888 an Stengeln und Blattstielen große, bis 1 cm lange Polster bildend. Sporen verkehrt eiförmig bis schmal ellipsoidisch, 24—35 : 17—26 μ. Membran 1,5—2 μ dick, hellbraun oder schwach gelblich, am Scheitel auf 4—5 μ verdickt, hier stark stachelig, Stachelabstand 2—3 μ, Stacheln nach unten zarter werdend, unterer Teil der Spore glatt; 3 Keimporen, meist ein wenig unter der Mitte gelegen, nicht sehr deutlich. — Teleutosporenlager klein, rund oder elliptisch, am Stengel größer, gestreckt, oft über 1 mm lang, von der grauen Epidermis lange bedeckt, später nackt und staubig, schwarzbraun. Sporen 30 bis 49 : 20—30 μ, meist sehr unregelmäßig gestaltet, oft verkehrt eiförmig oder ellipsoidisch, am Scheitel abgerundet oder in eine häufig schief liegende Ecke verschmälert, in der Mitte nicht oder nur wenig eingeschnürt. Membran 2—3 μ dick, braun, fast völlig glatt, aber durch winzige dicht stehende Wärzchen chagriniert[1]), trocken feinrunzelig erscheinend. Keimporus der oberen Zelle meist scheitelständig, bisweilen ein wenig nach der Seite gerückt, der der unteren dicht an der Scheidewand, beide in der Regel mit einer flachen, farblosen Papille. Stiel kurz, farblos, mitunter etwas seitwärts ansitzend. Sporen abfällig (nach Lindroth und eig. B.).

Auf Conium maculatum L. Telt.: Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 1216); Belz.: Werder bei Potsdam (Dr. O. Hoffmann); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1899). — Mecklenb.: Dömitz (Lübstorf, Arch. Mecklenb. 1877).

25. P. libanotidis Lindroth, Meddel. fr. Stockholms Högsk. bot. Inst. IV, 1901, (2); Act. Fenn. XXII, 1902, (92). — P. bullata Aut. p. p.

[1]) Mit Oelimmersion Aprochromat 2,0 (Zeiß) sichtbar.

Brachypuccinia, auf Libanotis montana Crantz.

Spermogonien rundlich, zerstreut, gelblich, unter der Epidermis entstehend, von 90—110 μ Durchmesser. Mündungsparaphysen hervorragend, ca. 30 μ lang. — Primäre Uredolager meist an den Nerven hervortretend, lebhaft ziegelbraun, bis 3 cm lang. Sporen denen der zweiten Generation gleich, aber Epispor am Sporenscheitel und oberhalb der Keimporen mächtiger aufquellend, so daß eine gleichmäßig dicke Kappe um den größten Teil der Spore entsteht. — Sekundäre Uredolager klein, punktförmig, braun oder zimtbraun, auf der Blattunterseite oder beiderseits. Sporen verkehrt eiförmig oder ellipsoidisch, 28 bis 34 : 21—26 μ (meist 31 : 23,5) Membran hellbraun, gleichmäßig stachelig, Epispor am Scheitel auf 4—7 μ verdickt. Keimporen 3, seltener 4, mit kaum oder nur mäßig aufquellendem Epispor. — Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber braun bis schwarzbraun. Sporen länglich, ellipsoidisch oder eiförmig, oft unregelmäßig, 32—50 : 15—24 μ, oben oft gerundet, an der Querwand ein wenig eingeschnürt, nach unten verschmälert. Membran ziemlich dünn, braun, glatt, am Scheitel nicht oder kaum merkbar verdickt. Keimporen scheitelständig, bezugsweise dicht unter der Querwand, seltener herabgerückt, mit kaum hervortretender Papille. Stiel kurz, zart, farblos, Sporen abfällig (nach Lindroth).

Durch die glatte Teleutosporenmembran und die nicht herabgerückten Keimporen charakterisiert.

Auf Libanotis montana Crantz. Außerhalb des Gebiets: Thiessow und Zicker auf Rügen (Syd.), Lithauischdorf bei Königsberg (Baenitz in Herb. Sydow), nach Lindroth l. c. — Die Nährpflanze wird als sehr selten bei Frankfurt a. O. und Landsberg a. W. vorkommend angegeben.

26.* P. angelicae (Schum.) Fuckel, Syst. myc. 52 (1869). Oudemans, Révision 562. — Fischer, Ur. Schw. 117. Syd. 356. — Lagerheim, Mitt. bad. bot. Verein 1888, 41. Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1, 97. — Biol.: Semadeni, Cbl. f. Bakt. 2, XIII, 1904. — Uredo angelicae Schumacher, Pl. Saell. II, 333. — P. bullata W. 191 p. p.

S. 360, Fig. B 26. I. Uredospore auf Angelica silvestris, von Schwarzenbek, II. Teleutospore auf Archangelica officinalis, von Triglitz.

Brachypuccinia, auf Angelica silvestris L., Archangelica officinalis Hoffm., decurrens Ledeb. = officinalis,

atropurpurea Hoffm., littoralis Ag. Übergehen der Uredo von Angelica auf die Archangelica-Arten von Semadeni nachgewiesen, ebenso die Verschiedenheit von P. petroselini auf Aethusa cynapium L. und von P. bullata auf Peucedanum palustre Moench.

Spermogonien zerstreut, unter der Epidermis gebildet, gerundet, 90—100 μ hoch, 100—130 μ breit, schwach gefärbt, mit hervortretenden Mündungsparaphysen. — Primäre Uredolager auf Blattstielen und Nerven oder in kleinen Gruppen auf der Unterseite der Blätter auf gelb gefärbten Flecken, anfangs intensiv hochgelb, später dunkler werdend, zuletzt dunkelbraun. — Sekundäre Uredolager isoliert, klein, gerundet, auf sehr kleinen hellgefärbten Flecken unterseits oder auf beiden Blattseiten. Sporen verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch bis keulenförmig, 25—40 : 22—28 μ. Membran hellbraun, an der Basis mitunter bis auf 4 μ, am Scheitel meist auf 5 μ oder mehr verdickt, sonst 2—3 μ dick, gleichmäßig stachelig, Stachelabstand 3—4,5 μ; 3 äquatoriale Keimporen mit kräftig aufquellendem Epispor. — Primäre Teleutosporen zwischen den primären Uredosporen und diese bald ganz verdrängend. Sekundäre Teleutosporenlager klein, rund, frühzeitig nackt, schwarzbraun bis schwarz, meist auf beiden Blattseiten. Sporen 30—45 : 15—25 μ, ellipsoidisch bis schmal ellipsoidisch oder schmal keulenförmig, zuweilen etwas unregelmäßig, oben abgerundet oder etwas verschmälert, unten gewöhnlich verschmälert, in der Mitte mehr oder weniger deutlich eingeschnürt. Membran braun, glatt, gleichmäßig dick (2 μ) oder am Scheitel wenig verdickt, mit winzigen, in der Regel kaum wahrnehmbaren Körnern im Epispor. Keimporus der oberen Zelle meist scheitelständig, der der unteren $^2/_3$—$^3/_4$ hinabgerückt, beide mit winziger, nicht hervortretender und den Porus an Breite nicht übertreffender Papille. Stiel kurz, hyalin, hinfällig (nach Lindroth, mit einig. Ergänz.).

Auf Angelica silvestris L. Niedb.: Birkenwerder (H.). — Holstein: Schwarzenbek, Kulauer Forst (J.).

Rostbraune Uredolager in kleinen Gruppen, mit Vorliebe an den Adern. Kleine schwarzbraune, etwas pulverige Teleutosporenlager über beide Blattseiten zerstreut, einzeln und in ganz kleinen Gruppen.

Auf Archangelica officinalis Hoffm. Berlin: Wannsee (Sydow, Myc. march. 3808); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 388). — Pommern: Ückermünde (H.), Groß Zicker auf Rügen (Syd., nach Lindroth). Mecklenburg: Schwerin (Fiedler in Rabenh.-Pazschke, F. e. et e. 4214).

Kleine (1/2 mm), gelbbraune, von der Epidermis umgebene Uredolager und größere (bis 1 mm), stärker pulverige, schwarzbraune Teleutosporenlager, zerstreut und in kleinen Gruppen.

27.* P. bullata (Pers.) Schroeter, Pilze 335. Winter, Pilze 191. P. 183. Fischer, Ur. Schw. 119. Syd. 403. — Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1, 103. — Biol.: Schroeter, Beitr. Biol. III, 1879, 74. Semadeni, Cbl. f. Bact. 2, XIII, 1904.

S. 360, Fig. B 27a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Thysselinum palustre von Triglitz; 27b. desgleichen auf Cnidium venosum von Geesthacht a. d. Elbe.

Brachypuccinia, als solche von Schroeter auf Silaus pratensis Bess. nachgewiesen, ferner angegeben auf Cnidium venosum Koch, Laserpitium prutenicum L., Thysselinum palustre Hoffm. (Peucedanum palustre Moench), Arten von Peucedanum, Selinum, Seseli und andern Umbelliferen. Jedenfalls eine Sammelart, die in biologische Formen zu zerlegen ist. Der Pilz auf Silaus pratensis, der auf Seseli glaucum Bieb. übergeht, scheint nach Semadeni eine besondere Form zu sein. Der Pilz auf Peucedanum (Thysselinum) palustre geht nicht über auf Aethusa cynapium L., Petroselinum sativum Hoffm., Conium maculatum L., Angelica silvestris L., Libanotis montana All.

Spermogonien gerundet, unter der Epidermis gebildet, gelblich oder fast hyalin, zwischen den primären Uredolagern unregelmäßig zerstreut, von 90—130 μ Durchmesser. Mündungsparaphysen fast hyalin, hervorragend, 20—45 μ lang. — Primäre Uredo in dunkelbraunen, bald Teleutosporen erzeugenden, meist länglichen Häufchen, vorwiegend an den Nerven und Blattstielen, erhebliche Hypertrophien verursachend, oft zu mehrere Zentimeter langen Krusten zusammenfließend. — Sekundäre Uredolager klein, kaum 1/2 mm, gerundet, zerstreut, braun bis tiefbraun, meist blattunterseits oder beiderseits. Sporen gerundet, kurz und breit ellipsoidisch, verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch bis länglich, 25 bis

40 : 18—28 μ (eig. Mess., Mat. auf Thysselinum 29—32 : 22 bis 26). Membran hell bis tiefer graubraun, ca. 2 μ dick, am oberen Sporenende meist auf 5—6 μ verdickt, gleichmäßig stachelig, Stachelabstand 3—3,5 μ. Keimporen 3 oder seltener 4, mit nicht, kaum oder bisweilen deutlich aufquellendem Epispor, das an dem unteren Ende der Spore ein wenig verdickt sein kann. — Teleutosporen in den primären und sekundären Uredolagern und in selbständigen, zerstreuten oder am Stengel oft zusammenfließenden, tiefbraunen oder schwarzen Lagern, länglich verkehrt eiförmig bis kurz und breit ellipsoidisch, oft unregelmäßig, 28 bis 42 : 18—32 μ (nach eig. Mess. 29—48 : 20—32 μ), an der Querwand meist ein wenig eingeschnürt; obere Zelle am Scheitel meist gerundet, manchmal breiter als die untere, diese unten abgerundet oder in den Stiel verschmälert. Membran hell bis tief kastanienbraun, glatt. (Nach Lindroth sollen mitunter sehr winzige Körner in dem meist gleichmäßig dicken oder über den Keimporen mehr oder weniger [an dem Material auf Thysselinum wenig] papillenförmig hervorragenden Epispor vorhanden sein). Keimporus der oberen Teleutosporenzelle meist scheitelständig, bisweilen ein wenig nach der Seite gerückt, der der unteren Zelle meist $^2/_3$ hinabgerückt, auch neben der Anheftungsstelle des Stiels, seltener unter der Scheidewand gelegen. Stiel so lang wie die Sporen oder kürzer, hyalin, zart, hinfällig (nach Lindroth und eig. B.).

Auf Thysselinum palustre Hoffm. Berlin: Wannsee (Sydow, Myc. march. 2641, Nährpflanze fälschlich als Silaus pratensis Bess. bestimmt, desgl. Sydow, Myc. march. 4116, Nährpflanze fälschlich als Selinum carvifolia L. bestimmt); Niedb.: Birkenwerder (H.); Telt.: Kl. Machnow (Sydow, Ur. 863; Myc. march. 3016 nach Lindr.), Rangsdorf (Syd., Ur. 711); Oprig.: Triglitz (J.). — Hamburg, Ohmoor (Klebahn).

Auf Selinum carvifolia L. Oprig.: Triglitz (J.). — Hamburg, Borsteler Moor (J.).

Auf Cnidium venosum Koch. Hamburg: Besenhorster Wiesen bei Geesthacht (J.). Uredo 27—33 : 16—22 μ, Tel. 31—45 : 19—26 μ.

Auf Seseli hippomarathrum L. Anhalt-Bernburg: Könnern, Georgsburg, Rothenburg (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

Auf Silaus pratensis Bess. Prov. Sachsen: Tangermünde (n. Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898), Eisleben (Kunze in Rabenh., Fung. eur. 1782), Staßfurt (Urban). — Anhalt-Cöthen: Gröbzig: Kattau, Werdershausen, Berwitz, Körmigk, Dohndorf; Radegast: Grötz, Wehlau, Löberitz, Zörbig (Staritz,

B. V. P. B. XLV, 1903). — Kgr. Sachsen: Leipzig (M., Dietel in Krieger, Fung. saxon. 1304).

Ob die Bestimmung der Nährpflanzen in den letzten Fällen richtig ist, kann nicht kontrolliert werden.

28.* P. athamantae (DC.) Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1, S. 101. — Fischer, Ur. Schw. 121. Syd. 404. — Uredo athamantae de Candolle, Fl. Fr. II, 228.

S. 360, Fig. B 28. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Peucedanum cervaria aus Krypt. exsicc. 931.

Brachypuccinia, auf Peucedanum cervaria Cusson. Der P. angelicae sehr nahestehend, von P. bullata durch größere Sporen verschieden. Das Verhältnis zu den verwandten Pilzen ist durch Versuche näher zu prüfen.

Spermogonien zerstreut, unter der Epidermis gebildet, halbkugelig oder fast kugelig, mit mehr oder weniger lang gestrecktem Lumen, schwach gelblich, 80—130 μ Durchmesser, mit hervorragenden, 25—35 μ langen Mündungsparaphysen. — Primäre Uredo in verlängerten dunkelbraunen Häufchen auf Blattstielen und Nerven, kleine Hypertrophien hervorrufend. Sekundäre Uredo blattunterseits, kleine, gerundete, zerstreute, braune Häufchen auf gelblichen, bräunlichen oder rötlichen Flecken bildend. Sporen verkehrt eiförmig- oder gerundet-ellipsoidisch, 26—40 : 22—30 μ; Membran braun, unten dünn, oben auf 4 bis 9 μ verdickt, gleichmäßig entfernt stachelig, Warzenabstand 3 bis 3,5 μ; 3—4 deutliche Keimporen mit mäßig aufquellendem Epispor. — Teleutosporenlager aus primären und sekundären Uredolagern hervorgehend oder selbständig entstehend, im letzten Falle dunkelbraun bis schwarz, stäubend. Sporen 32—45 : 18—24 μ, verkehrt eiförmig bis länglich, oben meist abgerundet, nach unten in der Regel verschmälert, in der Mitte nicht oder wenig eingeschnürt. Membran gleichmäßig bis 4 μ dick, braun, glatt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren $^2/_3$ bis $^4/_5$ hinabgerückt; über den Keimporen schwach entwickelte Papillen. Stiel kurz, farblos, hinfällig (n. Lindroth).

Auf Peucedanum cervaria Cusson. Rüdersdorfer Kalkberge (Syd., Ured. 127). — Der Pilz scheint seine vorwiegende Verbreitung im südlicheren Europa zu haben.

ββ) Autoeupuccinien.

29.** **P. apii** Desmazières, Catal. des Pl. omis. 1823, 25. Corda, Icon. VI, 30 (1854). — Fischer, Ur. Schw. 118. Syd. 359. — Juel, Oefv. K. Vet. Akad. Förh. 1899. Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1, 99. — Biol.: Plowright, Br. Ur. 156. — Uredo apii graveolentis Chev., Fl. Paris 398 (1826). — Uredo apii Wallroth, Fl. Crypt. germ. II, 203 (1833). — P. bullata W. 192. Sch. 335 p. p.

S. 360, Fig. B 29. I. Uredospore auf Apium graveolens von Heiligenhafen, II. Teleutospore aus Thümen, Myc. univ. 1727.

Autoeupuccinia, auf Apium graveolens L. Nach Plowright nicht auf Pimpinella saxifraga übertragbar.

Spermogonien auf der Blattunterseite, oft konzentrisch gehäuft, rotbraun, glänzend, unter dem Mikroskop gelbbraun, rundlich, 125—160 μ Durchmesser, unter der Epidermis gebildet, mit kaum hervortretenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf der Blattunterseite auf gelblichen Flecken, kleine gerundete Gruppen bildend, die Spermogonien umgebend, becherförmig. Peridie kurz zylindrisch, kaum hervortretend, Zellen 20—30 μ lang, 10—24 μ breit, meist hexagonal oder rektangulär, schwach gelblich, ziemlich regelmäßig angeordnet, dachziegelig einander deckend, mit ziemlich kräftig entwickelter Membran und bisweilen bis auf 8 μ verdickten Außenwänden, sehr dicht feinwarzig. Sporen in regelmäßigen Reihen, polyëdrisch gerundet oder ellipsoidisch, mit farbloser, dicht und fein punktwarziger Membran; Durchmesser 17—23 μ (Lindroth). — Uredolager meist blattunterseits, klein, punktförmig, zerstreut oder in kleinen Gruppen beisammen stehend, mitunter über die ganze Blattspreite verbreitet, braun, von den Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben. Sporen verkehrt eiförmig ellipsoidisch, 23—32 : 19—25 μ. Membran 1,5—2 μ dick, am Scheitel auf 3—5 μ verdickt, gelblich oder bräunlich, gleichmäßig stachelig, Stachelabstand ca. 3 μ. Keimporen 3, äquatorial, mit nicht oder wenig, an dem mir vorliegenden Material ziemlich stark aufquellendem Epispor (nach Lindroth u. eig. B.). — Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber größer und schwarzbraun, anfangs epidermisbedeckt, bald nackt und stäubend. Sporen ellipsoidisch bis oblong, bisweilen ein wenig unregelmäßig, 32—48 : 16—23 μ, am Scheitel

meist gerundet, nach der Basis etwas verschmälert, an der Querwand nur wenig eingeschnürt. Membran glatt, braun oder meist gelblichbraun, gleichmäßig dick oder über den Keimporen mit einer kleinen, mehr oder weniger hyalinen, papillenartigen Anschwellung des Epispors. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren tief herabgerückt. Stiel hyalin, so lang wie die Spore, zart, hinfällig (nach Lindroth).

Auf Apium graveolens L. Berlin: (Bauer 1830), Bot. Garten (M.), Schöneberg (Sydow, Myc. march. 1518, Ur. 558). — Außerhalb des Gebiets: Dassow u. Techentin in Mecklenburg (Heinrich), Lübeck (Danger), Heiligenhafen in Holstein (J.). Im Gebiet der Unterweser (Klebahn). In Sachsen bei Dresden (Sorauer), Stetzsch (Steglich), am großen Winterberg (Wagner).

Der Pilz ist anscheinend nicht besonders häufig, besonders die Aecidien und die Teleutosporen scheinen nicht oft angetroffen zu werden.

30.* P. saniculae Greville, Fl. Edinb. 1824, 431. W. 213. P. 160. Fischer, Ur. Schw. 122. Syd. 413. — Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1. — Aecidium saniculae Carmichael in Cooke, Seemans Journ. of Bot. II, 39 (1864), cf. Cooke, Index fung. Brit. no. 1434.

S. 360, Fig. B 30. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Sanicula europaea von Reinbek, III. Uredospore, IV. Teleutospore, von Dahlem.

Autoeupuccinia, auf Sanicula europaea L., aber nicht experimentell geprüft. Ich fand zweimal spärliche Aecidien, ohne an den Fundorten Uredo- und Teleutosporen auffinden zu können; Lindroth hält dennoch P. saniculae für eine echte Autoeupuccinia, ohne die Möglichkeit zu bestreiten, daß auch ein morphologisch gleiches Aecidium einer heteröcischen Art auf Sanicula vorkommen könnte.

Spermogonien rundlich, 125—145 μ Durchmesser, gelblich oder bräunlich, ziemlich tief eingesenkt, von einem kräftigen Hyphenmantel umgeben, auf den Bättern oberseits — Aecidien in größeren oder kleineren Gruppen auf der Blattunterseite die oberseits befindlichen Spermogonien umgebend, an den Blattstielen zwischen denselben. Peridien becherförmig, kurz hervorragend, mit gelblich-weißem, zurückgebogenem, zerschlitztem Rande; Zellen unregelmäßig angeordnet, 22—27 μ hoch, rundlich-polygonal, hexagonal oder fast viereckig, farblos, außen nach unten übergreifend, Außenwände bis 7 μ dick, fast glatt, Innenwände un-

gefähr ebenso dick, durch derbe Stäbchenstruktur warzig, nach eig. Beob. Außenwände nur 2, Innenwände bis 5 μ dick; Hyphenmantel mäßig entwickelt. Sporen in regelmäßigen Reihen, rundlich polyëdrisch oder ellipsoidisch, 18—25 : 15—22 μ (nach eig. Mess. 16—18 : 13—17 μ); Membran dünn (1 μ), sehr dicht und feinwarzig, nach eig. Beob. Warzen etwas ungleich, Abstand kaum 1 μ (wes. nach Lindroth). — Uredolager auf beiden Blattseiten, $^1/_4$—$^1/_2$ mm, rundlich, zimtbraun, oft auf kleinen, helleren Flecken, meist isoliert, am Rande von der emporgehobenen Epidermis umgeben. Sporen rundlich oder ellipsoidisch, 25—36 : 18—27 μ. Membran nach Lindroth gelblichbraun bis dunkelbraun, nach eig. Beob. gelblich bis fast farblos, gleichmäßig 2,5—3 μ dick, auf der ganzen Fläche stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ; 2, selten 3 äquatoriale Keimporen mit nicht oder kaum aufquellendem Epispor. — Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber dunkler. Sporen kurz ellipsoidisch bis länglich-verkehrt-eiförmig, ungleichmäßig und oft unregelmäßig, 26—44 : 18—26 μ, oben abgerundet, unten nur wenig verschmälert oder abgerundet, in der Mitte etwas eingeschnürt. Membran hellbraun, glatt, 1,5—2 μ dick, Keimporus der oberen Zelle meist scheitelständig, der der unteren $^2/_3$—$^3/_4$ hinabgerückt, beide mit flacher, wenig auffälliger, hellerer Papille. Stiel kurz, zart, hinfällig, farblos, mitunter seitlich ansitzend. Vereinzelt einzellige Teleutosporen (n. Lindroth u. eig. B.).

Auf Sanicula europaea L. Telt.: Dahlem, bot. Garten (H., eingeschleppt). — Außerhalb des Gebiets: Stenum in Oldenburg und Reinbek bei Hamburg (Kleb., Aec. ohne später folgende Tel.), Wohldorf bei Hamburg (J.), Glückstadt in Holstein (J., Schr. nat. Ver. Schlesw.-Holst. XIV), Saßnitz auf Rügen (H., Tel.), Eisleben, Helflaer Holz (J. Kunze, F. sel. exs. 22, nach Lindroth), Wachsenburg in Thüringen (Bornmüller), Neuendorf in Pommern (Giesenhagen).

31. P. bupleuri falcati (DC.) Winter, Pilze I, 212 (1884). P. 154. Syd. 364. — Lindroth, Act. Fenn. XXII, 1902, 131. — Stämpfli, Hedw. XLIX, 1909. — Aecidium falcariae β bupleuri falcati de Candolle, Fl. Fr. VI, 91 (1815).

S. 360, Fig. B 31. Teleutospore auf Bupleurum falcatum aus Kunze, F. sel. exs. 220.

Autoeupuccinia mit stark zurücktretender Uredo, so daß der Pilz einen Übergang zu Pucciniopsis bildet, auf Bupleurum

falcatum L. Das Mycel scheint zu perennieren, die befallenen Sprosse tragen auf sämtlichen Blättern Aecidien, haben bleichere und schmälere Blätter und scheinen nicht zu blühen.

Spermogonien auf der Blattunterseite zwischen den Aecidien. — Aecidien auf der ganzen Blattunterseite, oft recht dicht stehend, vereinzelt auf der Oberseite. Peridie mit ziemlich schmalem, zurückgeschlagenem, in zahlreiche kleine Lappen zerteiltem Saum; Zellen nicht in deutlichen Längsreihen, Außenwände bis 7 μ, Innenwände 3—4 μ dick, letztere kleinwarzig. Sporen ellipsoidisch, ca. 21 : 18 μ. Membran dünn, sehr fein und dicht warzig. Inhalt orange. — Uredo- u. Teleutosporenlager klein, rundlich oder unregelmäßig, zerstreut oder mitunter kreisförmig um ein zentrales Lager. — Uredosporen spärlich zwischen den Teleutosporen, kugelig oder kurz ellipsoidisch, 20—22 : 17 bis 20 μ. Membran hellbraun, kurz stachelig, mit 3—4, selten 5 Keimporen. — Teleutosporen ellipsoidisch, 28—35 : 21—24 μ, beidendig gerundet, an der Querwand schwach eingeschnürt, beide Zellen ungefähr gleich groß. Membran gelbbraun, gleichmäßig 2,5—3 μ dick, glatt; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren der Stielansatzstelle genähert, beide von flacher, sehr schwacher, bräunlicher Papille bedeckt. Stiel kurz, zart, farblos. Sporen abfällig (wesentl. n. Fischer).

Auf Bupleurum falcatum L. Mehrfach bei Eisleben (Oberröblingen, am See und andere Stellen, J. Kunze, F. s. e. 38 u. 220). Freiburg a. d. Unstrut, Naumburg (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903). Hildesheim (Eichelbaum).

γγ) Pucciniopsis.

32.* P. falcariae (Pers.) Fuckel, Symb. 52 (1869). W. 197. Fischer, Ur. Schw. 125. Syd. 380. — Beschr.: Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, Nr. 1, 134. — Biol.: Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 1879, 80. Dietel, Flora Bd. 81, 1895, 399. — Dittschlag, Cbl. Bact. 2, XXVIII, 1910, 473 (Zellkerne und Befruchtung). — Aecidium falcariae Persoon, Disp. meth. 12 (1797), auch in Römer, Neues Mag. I, 1794. — Pucc. sii falcariae (Pers.) Schroeter, Pilze 341.

S. 360, Fig. B 32. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Teleutospore, auf Falcaria vulgaris von Gr. Lichterfelde.

Pucciniopsis, Spermogonien, Aecidien und Teleutosporen auf Falcaria vulgaris Bernh. (= F. Rivini Host). — Das

Accidienmycel durchzieht die Sprosse der Nährpflanze und überwintert (nach Schroeter). Aus den Aecidiosporen entsteht das lokalisierte Teleutosporenmycel; Wiederholung der Aecidiengeneration scheint nicht vorzukommen.

Spermogonien rundlich oder ellipsoidisch, von 110—135 μ Durchmesser, mit gelben, bis 90 μ langen, hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien über die ganzen Blätter gleichmäßig zerstreut, schwach becherförmig. Peridie weißlich, mit nach außen gebogenem, tief zerschlitztem Rande. Peridienzellen außen nach unten übergreifend, Außen- und Innenwände ziemlich gleich dick, ca. 7 μ, Außenwände glatt, Innenwände durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen rundlich polyëdrisch oder ellipsoidisch, 21—24 : 14—18 μ, Membran dünn, ca. 1 μ, farblos, gleichmäßig fein und dicht warzig, Warzenabstand kaum 1 μ. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, besonders unterseits, zerstreut, anfangs epidermisbedeckt, später fast nackt und stäubend, sehr klein, braunschwarz. Sporen ellipsoidisch, 27—42 : 18—26 μ, meist an beiden Enden abgerundet, in der Mitte wenig eingeschnürt. Membran gelblichbraun, dünn, glatt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren neben dem Stielansatz oder etwas höher, mit schwach entwickelten, farblosen Papillen. Stiel farblos, zart, hinfällig; mitunter seitlich gestielte Sporen (nach Lindroth, Fischer u. eig. B.).

Auf Falcaria vulgaris Bernh. Berlin: (Eisenhardt ded. 1819; Schottmüller 1863), Westend (H.), zwischen Schöneberg und Wilmersdorf (H.), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 515, Aec.; Myc. march. 2412, Tel.), Lichterfelde (Syd., H.); Obbar.: Freienwalde (H.); Niedb.: Weißensee (M., nach Lindroth); Telt.: Tempelhof (Zopf, Tel.), Zehlendorf (M.), Dahlem (Eichelbaum); Whav.: Rathenow, Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Landsberg (M., B. V. P. B. XXVIII, 1886); Frankfurt a. O.: Chaussee beim Proviantamt (H.).

Die nicht besonders mit Tel. bezeichneten Funde sind Spermogonien oder Aecidien.

β) Teleutosporenmembran mit gerundeten oder unregelmäßigen Warzen besetzt. Uredosporenmembran meist am Scheitel verdickt.

Psorodermae Lindroth.

33.* P. oreoselini (Strauß) Fuckel, Symb. 52 (1869). — W. 191. Sch. 335. Fischer, Ur. Schw. 126. Syd. 401. Magnus, Hedw. 1877, 65; Sitzungsber. B. V. P. B. 1877, 62; Sitzungsber.

Ges. naturf. Freunde 1877, 123. Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1, 57. — Semadeni, Cbl. Bact. 2, XIII, 1904. — Uredo oreoselini Strauß, Wetterau. Ann. II, 1811, 97. — Puccinia oreoselini und peucedani Körnicke, Hedw. 1877, 2 u. 17.

S. 360, Fig. B 33. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Peucedanum oreoselinum von Laaske.

Brachypuccinia, experimentell nachgewiesen auf Peucedanum oreoselinum Moench, P. rablense Koch (= austriacum Koch) und Seseli glaucum Bieb. (Semadeni). — Aus den Sporidien geht ein sich weit verbreitendes Mycel hervor, das erst Spermogonien, dann weite Rasen von Uredosporen und später dazwischen auch Teleutosporen bildet (P. oreoselini Körnicke). Die Keimschläuche der Uredosporen wachsen zu kleinen Mycelien heran, die kleine Uredo- oder Puccinia-Rasen ohne Spermogonien bilden (Pucc. peucedani Körnicke). Vgl. Magnus.

Spermogonien in den großen, primären Uredolagern zerstreut, gerundet, gelblich oder gelbrotbraun, unter der Epidermis gebildet, von ca. 105—130 μ Durchmesser. — Primäre Uredolager an Blattstiel und Nerven oft Hypertrophien hervorrufend, groß (einige Zentimeter), zimtbraun. Sekundäre Uredolager zerstreut, gerundet, klein, $^1/_4$—$^1/_2$ mm, braun. Sporen kugelig bis eiförmig, nach Lindroth 26—40 : 16—28, nach Fischer 21 bis 48 : 18—35, nach eig. Mess. 25—34 : 20—23 μ. Membran 2,5 bis 3 μ, am Scheitel bis 6 μ dick, hellbräunlich, mit locker stehenden spitzigen Warzen von ca. 3 μ Abstand besetzt und mit 3 äquatorialen Keimporen, die von einer niedrigen, sehr breiten, farblosen Kappe bedeckt sind. — Teleutosporenlager klein, rundlich, zerstreut oder kaum zusammenfließend, schwarzbraun, pulverig, zum Teil aus Uredolagern hervorgehend. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, nach Lindroth bis keulenförmig, nach Lindroth 26—42 : 19—27, nach Fischer 35—42 : 18—24, nach eig. Mess. 29—38 : 21—30 μ, am Scheitel und meist auch an der Basis gerundet, seltener in den Stiel verschmälert, in der Mitte etwas eingeschnürt, beide Zellen von gleicher Größe oder die untere länger und schmäler. Membran braun, gleichmäßig 2,5 bis 3,5 μ dick, mit locker stehenden, ca. 2,5 μ entfernten Warzen besetzt, die an der unteren Zelle oft etwas undeutlicher werden.

Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren mehr oder weniger der Stielansatzstelle genähert, beide Keimporen von flacher, niedriger Papille bedeckt. Stiel farblos, zart, Sporen abfällig (n. Lindroth, Fischer u. eig. B.).

Auf Peucedanum oreoselinum Moench. Berlin: (A. Braun); Obbar.: Freienwalde (H. in Syd., Ur. 326, prim. Uredo); Niedb.: Tegel (Sydow, Myc. march. 125, prim. Ur.)! Börnicke (Eichelbaum); Telt.: Kl. Machnow (Syd., prim. Ur.), Rangsdorf (Syd., Tel.); Potsdam (M., prim. Ur.); Ohav.: Bredower Forst (Syd., prim. Ur.); Landsb.: Marwitz (Syd., prim. Ur.), Cladow, Marienspring (Sydow, Myc. march. 2126)!. — Oberlausitz: Muskau (Syd.). Alles nach Lindroth (! selbst gesehen). — Außerdem: Ang.: Schwedt (M., B. V. P. B. XXXIV, 1892); Whav.: Rhinsberg bei Landin; Paulinenaue, Gr. Jahnberge (Kirschstein, B. V. P. B, XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893), Rheinsberg, Bubrok (H., B. V. P. B. XLV, 1903); Oprig.: Laaske u. Steffenshagen (J.), Triglitz (J., B. V. P. B. XLII, 1900); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899); Landsb.: Tamsel (V.); Kross.: Sommerfeld, Kulmer Straße (Diedicke); Spremb.: Spremberg (Diedicke).

P. hydrocotyles (Link) Cooke, Exot. fungi, Grevillea IX, 1880, 14. — Caeoma hydrocotyles Link, Spec. pl. II, 22, 1824. — Uredo hydrocotyles Mont., Prodr. Iles Ferd. Nr. 59; Fl. de Chile VII, 50.

Uredo- und Teleutosporen auf Hydrocotyle vulgaris L. In England, Frankreich und Holland gefunden, meist nur in der Uredoform, in Deutschland anscheinend noch nicht. Vgl. Oudemans, Révision 546; Syd. 388; Lindroth, Umbell.-Ured. 76 (Act. Fenn. XXII, Nr. 1).

γ) Teleutosporenmembran mit grubigen Vertiefungen bedeckt, so daß die dazwischen befindlichen Verdickungen ein zusammenhängendes Netzwerk bilden. Uredosporenmembran gleichmäßig dick.

Reticulatae Lindr.

αα) **Membranstruktur der Teleutosporen undeutlich.**

Die nachfolgende Art zeigt den Charakter der Gruppe nur undeutlich und bildet nach Lindroth eine Übergangsform zwischen P. pimpinellae und verwandten Formen einerseits und P. oreoselini andererseits.

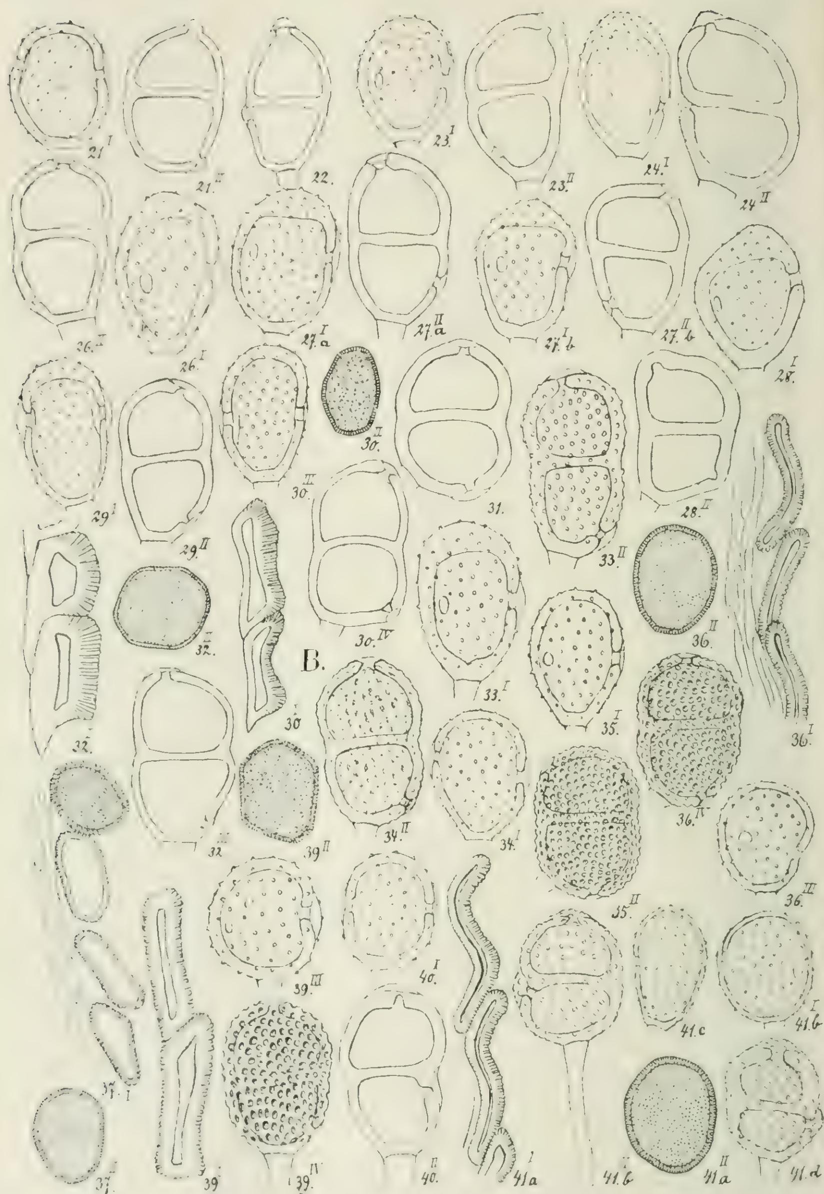
34.* P. cicutae Lasch in Klotzsch, Herb. viv. myc. Nr. 787 (1845). Schroeter, Pilze 341. Syd. 372. — Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1, 53. — Uredo cynapii

var. cicutae majoris de Candolle, Fl. Fr. VI, 72. — Puccinia cicutae majoris (DC.) Winter, Pilze I, 192.

S. 360, Fig. B 34. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Cicuta virosa von Redlin.

Autoeupuccinia, auf Cicuta virosa L. Vorkommen der Aecidien neben Uredo- und Teleutosporen von Lindroth festgestellt, Zusammenhang der Sporenformen allerdings nicht experimentell bewiesen.

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut, gerundet, fast hyalin, unter der Epidermis gebildet, von 100—125 μ Durchmesser; Mündungsparaphysen hervorragend, bis 35 μ lang. — Aecidien pustelförmig, eingesenkt, in Gruppen an den Blattstielen, Stengeln und Nerven, mitunter kleine Hypertrophien hervorrufend. Peridie schwach ausgebildet, nicht hervortretend, Zellen polygonal, unregelmäßig oder elliptisch, kaum doppelt so groß wie die Sporen; Wände dünn, von gleichmäßiger Dicke, fein und dicht punktwarzig. Hyphenmantel wenig entwickelt. Sporen rundlich-ellipsoidisch bis schmal ellipsoidisch, 17—26 : 10—20 μ; Membran farblos, sehr fein und dicht warzig (nach Lindroth). — Uredolager klein, $^1/_4$ bis kaum 1 mm, auf den Blättern rundlich, meist unterseits, auf den Stielen länglich, anfangs blasenförmig von der Epidermis bedeckt, später nackt, hellbraun. Sporen rundlich, ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig, 23—29 : 16—22 μ. Membran farblos oder blaß bräunlich, gleichmäßig 1—1,5 μ dick, entfernt stachelig, (Warzenabstand 3 μ), mit sicher 2, anscheinend oft 3 äquatorialen Keimporen, über denen das Epispor etwas gequollen ist. — Teleutosporen in kleineren, dunkleren Lagern, zum Teil auch mit Uredosporen in denselben Lagern, verkehrt eiförmig bis länglich ellipsoidisch, oft etwas unregelmäßig, 30 bis 40 : 20—27 μ, nach Lindroth bis 48 μ lang, an der Querwand ein wenig eingeschnürt, oben und unten meist abgerundet, beide Zellen gleich groß oder etwas verschieden. Membran hellkastanienbraun, 2 μ dick, am Rande wellig uneben, besonders oben, auf der Fläche mit anastomosierenden oder netzförmig verbundenen Höckern und Leisten, zwischen denen sich grubige Vertiefungen befinden, doch ist diese Struktur wenig deutlich und schwer sichtbar zu machen. Keimporus der oberen Zelle neben dem Scheitel oder tiefer. der der unteren mehr oder weniger hinab-



Puccinia Fig. 21—41.

gerückt, beide ohne bemerkbare Papillen. Stiel kurz, mitunter etwas seitlich, Sporen abfällig (nach eig. Beob.).

Auf Cicuta virosa L. Niedb.: Birkenwerder (Syd., Ur. 715), Rüdersdorfer Kalkberge (Aec., nach Sydow, Monogr. 373); Telt.: Kl. Machnow (Sydow, Myc. march. 103); Jüt.: Dahme (Groenland); Whav.: Landin (Kirschstein); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Cressinsee bei Redlin (J.); Wprig.: Putlitz (Koehne). — Außerhalb der Mark: Mecklenb.: Wockersee (Lübstorf, Arch. Meckl. 1877). Pommern, Drägerbruch und Schmäckwitz (Syd., nach Lindroth). Bremen, Kuhsiel (Klebahn).

ββ) Membranstruktur der Teleutosporen deutlich.

Gruppe der Puccinia Pimpinellae.

35.* P. heraclei Greville, Scott. Crypt. Flora I, Taf. 42 (1823). Fischer, Ur. Schw. 132., Syd. 387. — Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. 22, Nr. 1 (1902), (40). — Pucc. pimpinellae Winter, Pilze 212 p. p. P. 155. — Aecidium heraclei (D. et M.) Oudemans, Révision I, 521. — Caeoma heraclei Dozy et Molkenboer, Neederl. Kruidk. Archiv A, I, 56.

S. 360, Fig. B 35. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Heracleum sphondylium von Lanke.

Autoeupuccinia, auf Heracleum sphondylium L. Nicht experimentell untersucht. — Nach Versuchen von Semadeni (Cbl. Bact. 2, XIII, 1904) von Pucc. pimpinellae und P. chaerophylli biologisch verschieden, außerdem von P. pimpinellae durch die schwächer ausgebildete Peridie und den Besitz von 3—4 Keimporen auf den Uredosporen abweichend (Fischer).

Spermogonien auf beiden Blattseiten zwischen den Aecidien ordnungslos zerstreut, unter der Epidermis gebildet, gerundet, schwach gelblich, von 90—120 μ Durchmesser, mit bis 40 μ langen, gelblichen oder fast hyalinen, hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien blattunterseits, auf die Blattstiele und die ein wenig hypertrophierten Nerven beschränkt, ziemlich dicht gedrängt, pustelförmig, gelb, unregelmäßig sich öffnend. Peridie schwach ausgebildet, Zellen derselben locker zusammenhängend, rundlich oder elliptisch, den Sporen ähnlich, aber etwas größer und mit dickerer Wand und derberen Warzen. Sporen rundlich ellipsoidisch bis schmal ellipsoidisch, 21—32 : 18—28 μ. Membran gleichmäßig feinwarzig (nach Lindroth). — Uredolager auf beiden Blattseiten, besonders unterseits, klein, zimtbraun. Sporen rundlich-

ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig-ellipsoidisch, 25—33 : 19 bis 27 μ. Membran 2—2,5 μ dick, hellbraun, nach Lindroth „ziemlich dicht stachelig", nach eig. Beob. entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2,5—3 μ, mit meist 3 Keimporen, über denselben nicht oder kaum aufquellend. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, zerstreut oder den Nerven entlang mehr oder weniger zusammenfließend, 1/4—1 mm groß, schwarzbraun, staubig, von den Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben. Sporen meist ellipsoidisch, 26—37 : 18—27 μ, an beiden Enden abgerundet, an der Querwand wenig eingeschnürt. Membran braun, gleichmäßig ca. 2,5 μ dick, gleichmäßig mit grubigen Vertiefungen versehen, deren Abstand 1,5—2 μ beträgt, so daß zwischen denselben ein erhabenes Netzwerk liegt[1]). Keimporen mehr oder weniger hinabgerückt, der untere mitunter ganz unten, ohne Papillen. Stiel kurz, farblos, mitunter seitlich. Sporen abfällig (nach Lindroth, mit einig. eig. B.).

Auf Heracleum sphondylium L. **Niedb.: Hellmühle bei Lanke nach Biesenthal zu (H.). — Rügen, Stubbenkammer (Syd.).**

Das Aecidium scheint selten aufzutreten oder wenig beachtet zu sein. Oudemans (Rév. 521) hebt hervor, daß er das wenig bekannte Aecidium bei Bloemendaal, und daselbst auch Uredo- und Teleutosporen gefunden habe.

Die drei nachfolgenden Pilze sind zwar morphologisch etwas verschieden und daher als Arten unterschieden worden, stehen einander aber doch so nahe, daß man sie vielleicht ebenso richtig nur als Varietäten einer Art, P. chaerophylli, betrachten kann.

36.* P. chaerophylli Purton, Brit. Plants III, Nr. 1553 (1821). Fischer, Ur. Schw. 129. Syd. 367. — Beschr.: Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. 21, 1901, Nr. 4 (13). — Biol.: de Bary, Monatsb. Akad. Berlin 1865; Semadeni, Cbl. Bact. 2, X, 1903; XIII, 1904. — Aecidium et Uredo chaerophylli Kirchner in Lotos 1856, 180. — Puccinia pimpinellae Winter, Pilze 212. Schroeter, Pilze 321. — P. anthrisci Thümen, Contrib. myc. austr. III, Nr. 74 et Hedwigia 1882, 175 in Oudemans, Révision 547.

S. 360, Fig. B 36. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Anthriscus silvestris von Triglitz.

---

[1]) Diese Struktur ist feiner und weniger deutlich als bei P. pimpinellae.

Autoeupuccinia: Zusammenhang der Sporenformen experimentell nachgewiesen von de Bary und Semadeni. Die Verschiedenheit von P. pimpinellae ergibt sich aus Versuchen von Klebahn (Kult. VIII, 404) und Semadeni. Nach dem letztgenannten Autor sind zwei biologische Formen zu unterscheiden:

1. auf Anthriscus silvestris Hoffm., A. cerefolium Hoffm. und Myrrhis odorata Scop.
2. nur auf Chaerophyllum aureum L.

Außerdem werden folgende Nährpflanzen angegeben: Anthriscus tenerrima Boiss., A. nemorosa Spr., Chaerophyllum coloratum L., Ch. hirsutum L., Ch. temulum L., ?Ch. Villarsii Koch, ?Daucus sp. (Lindroth).

Spermogonien unter der Epidermis gebildet, schwach gelblich, gerundet, 120—135 μ Durchmesser, Mündungshyphen hyalin, 25—45 μ lang. — Aecidien pustelförmig, gewöhnlich dicht gruppiert, kreisförmig angeordnet, kleine Häufchen mit wenigen Bechern (4—8) bildend, oder ordnungslos zerstreut, auf Blättern, Nerven und Blattstielen oft kleinere Hypertrophien hervorrufend. Peridie von einem Hyphenmantel umgeben, schwach entwickelt. Zellen 32—55 μ lang, 19—38 μ breit, nicht sehr fest verbunden, polygonal oder gerundet; Außen- und Innenwände ziemlich gleich dick, 2—3,5 μ, beide mit ziemlich groben Warzen. Sporen polyëdrisch-gerundet, 18—35 : 16—26 μ. Membran farblos, reichlich 1 μ dick, mäßig fein warzig, Warzen gleichmäßig[1]), Warzenabstand reichlich 1 μ. — Uredolager blattunterseits, gerundet, zimtbraun, ca. 1/2 mm groß, oben gelbliche Flecken hervorbringend. Sporen rundlich, eiförmig oder ellipsoidisch, 20—30 : 18—25 μ (eig. Mess. 21—26 : 18—22 μ). Membran blaß gelb bis gelblichbraun, gleichmäßig dick, 1,5—2 μ, locker stachelig, Warzenabstand 3 μ. Keimporen fast konstant 3, äquatorial, mit kaum oder nur wenig aufquellendem Epispor. — Teleutosporenlager klein, nackt, pulverig, schwarzbraun, gerundet oder an Blattstielen und Stengeln länglich. Sporen meist kurz und breit ellipsoidisch, 24—36 : 16 bis 26 μ (eig. Mess. 32—34 : 22—23 μ), an beiden Enden gewöhnlich abgerundet oder gegen die Basis ein wenig verschmälert,

---

[1]) Die Wiedergabe der Warzen ist in der Abbildung Fig. 36, II etwas lückig ausgefallen, was sich nachträglich nicht mehr ändern ließ.

in der Mitte mehr oder weniger deutlich eingeschnürt. Membran hellbraun, mit niedrigen, gleichmäßig breiten und hohen, netzförmig verbundenen Leisten besetzt, infolgedessen grubig punktiert, Gruben mehr oder weniger rundlich, Abstand der Mittelpunkte ca. 2 μ. Keimporus der oberen Zelle meist scheitelständig, der der unteren meist um $^2/_3$ herabgerückt, mitunter neben dem Stiele, beide von kaum bemerkbarer Papille bedeckt. Stiel farblos oder fast farblos, zart, so lang wie die Sporen oder kürzer (nach Lindroth u. eig. B.).

Auf Anthriscus silvestris Hoffm. (= Chaerophyllum silvestre L.). Berlin: Botan. Garten (H.); Obbar.: Eberswalde (Pippow); Jüt.: Dahme (Groenland); Ohav.: Nauen, Bredower Forst (Sydow, Myc. march. 3809), Finkenkrug (Sydow, Myc. march. 3536); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898; Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, Abh. B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1899); Landsb.: Tamsel (V., Aec.); Kottb.: Peitz (Diedicke). — Außerhalb der Mark: Oberlausitz: Muskau (Syd., nach Lindroth). Hamburg: Borsteler Jäger (M.).

Auf Chaerophyllum aureum L. Thüringen: Berka, und Ettersberg bei Weimar (Bornmüller).

Auf Chaerophyllum hirsutum L. Telt.: Rangsdorf (Sydow, Myc. march. 3619).

37. P. retifera Lindroth, Act. Fenn. XXII, 1902, (20). — Dietel, Sitzungsber. natf. Ges. Leipzig 1888/89, 49.

S. 360, Fig. B 37. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Chaerophyllum bulbosum aus dem Berliner Botanischen Garten.

Autoeupuccinia, auf Chaerophyllum bulbosum L. — Nach Dietel tritt dieser Pilz (als P. pimpinellae bezeichnet) auf Chaerophyllum bulbosum teils normal so auf, daß den im Mai erscheinenden Aecidien Uredosporen und später Teleutosporen folgen, teils, und zwar nur auf jungen Stöcken, so, daß von Mitte April an, ehe Aecidien beobachtet werden, bereits Teleutosporenlager vorhanden sind. Dieses Auftreten wird durch die Annahme erklärt, daß das Mycel in den jungen Pflanzen perenniere.

Spermogonien zerstreut zwischen den Aecidien, rundlich, gelblich, unter der Epidermis gebildet, von 115—125 μ Durchmesser, mit hervorragenden, 30—40 μ langen Mündungsparaphysen. — Aecidien in Gruppen an hypertrophierten Teilen des Blatt-

stiels und der Nerven, pustelförmig, Caeoma-ähnlich, gewöhnlich mit länglichem Spalt sich öffnend. Peridien sehr schwach entwickelt, unecht; Zellen besonders locker oder kaum miteinander verbunden, sehr sporenähnlich, rund, 20—33 : 19—25 μ, mit ca. 2 μ dicker, farbloser, ziemlich grobwarziger Membran. Sporen rundlich oder ellipsoidisch, 19—30 : 17—21 μ; Membran dünn, sehr fein und gleichmäßig warzig. — Uredo- und Teleutosporenlager auf der Blattunterseite. — Uredosporen rundlich, kurz ellipsoidisch oder eiförmig, 18—27 : 17—21 μ; Membran ziemlich dick, braun bis gelbbräunlich, gleichmäßig stachelig. Keimporen 3, mit nicht oder kaum aufquellendem Epispor. — Teleutosporen ellipsoidisch bis verkehrt eiförmig, 26—34 : 19—24 μ, meist an beiden Enden abgerundet, an der Querwand etwas eingeschnürt. Membran ca. 2,5 μ dick, kastanienbraun, mit einem engmaschigen Netze von schmalen und niedrigen Leisten. Sonst wie P. chaerophylli (nach Lindroth).

Auf Chaerophyllum bulbosum L. Berlin: Botanischer Garten (H.). — Außerhalb des Gebiets: Connewitz bei Leipzig (Dietel in Sydow, Ured. 329 u. 437). Die Nährpflanze wird angegeben für Charlottenburg, Schöneberg, Wilmersdorf, Buschkrug, Bredower Forst.

Anmerkung: Nach Lindroth ist P. retifera besonders durch den Bau der Aecidien und außerdem durch kleinere Uredosporen von P. chaerophylli verschieden. Die Sporengröße des vorliegenden Materials von Berlin (Ured. 20—25 : 17—21, Tel. 30—35 : 22—23 μ) paßt zur Beschreibung, ich finde aber die Uredosporen bei P. chaerophylli kleiner als Lindroth angibt, und ungefähr von derselben Größe wie bei dem Pilz auf Ch. bulbosum. Was die Aecidien betrifft, so sind dieselben bei beiden Pilzen von einem Hyphengewebe umgeben, an das sich eine sehr unvollkommen entwickelte Peridie anlehnt. Bei P. chaerophylli ist zwischen den Peridienzellen noch etwas Zusammenhang und sie erscheinen meist platt gedrückt. Bei P. retifera sind sie im oberen Teil der Peridie völlig zusammenhangslos und erscheinen wie Sporen, von denen sie sich nur durch derbere Warzen unterscheiden. Es ist beachtenswert, daß sie in den Schnitten etwas festhaften, während die unter ihnen befindlichen Sporen leichter herausfallen. Nach dem unteren Teil der Peridie zu sind sie auch meist platt gedrückt und etwas mehr in Zusammenhang. Ich habe versucht diese Verhältnisse in den

Abbildungen (Fig. B 36 und 37) darzustellen. Der von Lindroth festgestellte Unterschied ist also vorhanden, aber nicht gerade sehr ausgeprägt, und ich verstehe nicht recht, wie es möglich sein soll, zwischen den beiden Extremen, die P. chaerophylli und P. retifera repräsentieren, noch ein Mittelglied, nämlich P. aromatica einzuschalten. Doch muß ich zugeben, daß mein Urteil sich nur auf die Untersuchung zweier Exsikkaten stützt und durch die Untersuchung zahlreicherer, frischer oder besser konservierter Materialien vielleicht modifiziert werden könnte.

38. P. aromatica Bubák in Lindroth, Act. Fenn. XXII, 1902 (22). — P. chaerophylli Bubák, Sitzungsb. böhm. Ges. d. W. 1899, 21.

Autoeupuccinia, auf Chaerophyllum aromaticum L.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, in geringer Zahl zwischen den Aecidien, rundlich, gelblich hyalin, unter der Epidermis gebildet, von 115—130 μ Durchm. Mündungsparaphysen hervorragend, 40—52 μ lang. — Aecidien auf der Blattunterseite, oft den Nerven entlang angeordnet, pustelförmig, anfangs von der Epidermis bedeckt, später durch einen langen Spalt sich öffnend, mehr oder weniger zusammenfließend. Peridie schwach entwickelt, von einem mäßigen Mantel meist paralleler Hyphen umgeben. Zellen rundlich-polygonal, 24—32 : 15—26 μ, farblos, mit gleichmäßig dicker, warziger Membran, sehr unregelmäßig und locker zusammengefügt. Sporen rundlich, eiförmig oder ellipsoidisch, 19—24 : 15—22 μ. Membran farblos, dicht und deutlich warzig. — Uredolager auf der Blattunterseite, anfangs von der Epidermis bedeckt, zimtbraun, größer als bei den verwandten Arten. Sporen kurz ellipsoidisch bis verkehrt eiförmig, 21—28 : 17—23 μ. Membran gleichmäßig 2,5 μ dick, gelblichbraun, gleichmäßig und deutlich stachelig. Keimporen 3, ohne aufquellendes Epispor. — Teleutosporenlager teilweise aus Uredolagern hervorgehend, meist auf der Blattunterseite, klein, rund, an den Blattstielen verlängert, fast schwarz. Sporen ellipsoidisch bis verkehrt-eiförmig, an beiden Enden abgerundet, an der Querwand wenig eingeschnürt; Membran bis 4 μ dick, braun, Epispor wie bei P. retifera. Teleutosporen auch im übrigen wie bei P. retifera (nach Lindroth).

P. aromatica soll zwischen P. chaerophylli und P. retifera sowohl im Bau der Peridien wie in der Größe der Uredosporen eine Art Mittelstellung einnehmen. Vergl. das unter P. retifera Gesagte.

Außerhalb des Gebiets: Schlesien: Jauer, Brechelshof (Gerhardt in Herb. Sydow). Sachsen: Pirna (Krieger, Fung. saxon. 1003), ferner in Böhmen und Rußland nachgewiesen. Die Nährpflanze kommt im südöstlichen Gebiet vor.

39.* P. pimpinellae (Strauß) Martius, Fl. Mosq. 2. Aufl., 1817, 226. W. 212. Sch. 321 p. p. P. 155. Fischer, Ur. Schw. 127. Syd. 408. — Biol.: Klebahn, Kult. VIII, 404. Semadeni, Cbl. Bact. 2, X, 1903; XIII, 1904. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Beschr.: Juel, Oefv. Vet. Akad. Förh. 1899. Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII, 1902, Nr. 1, 29. — Uredo pimpinellae Strauß, Wetterau. Ann. II, 1811, 102. Uredo pimpinellae Unger, Exanth. 247, non Strauß quae est Puccinia, nach Oudemans, Catal. raisonné 187.

S. 360, Fig. B 39. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Pimpinella saxifraga von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Pimpinella magna L., P. saxifraga L., P. nigra Willd. (= P. saxifraga), P. peregrina L. Zusammengehörigkeit des Aecidiums mit den Uredo- und Teleutosporen experimentell nachgewiesen (Klebahn, Semadeni). Lindroth nennt weitere Pimpinella-Arten als Nährpflanzen. Auf die übrigen von früheren Autoren als Nährpflanzen genannten Umbelliferen, soweit sie geprüft sind, nicht übergehend (Semadeni).

Spermogonien in Gruppen oder zwischen den Aecidien zerstreut, gerundet, unter der Epidermis gebildet, meist auf beiden Blattseiten, schwach gelblich, 125—140 μ Durchmesser, mit hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien in kleineren oder größeren Gruppen, oft den Nerven entlang angeordnet und kleinere Hypertrophien hervorrufend, gelblich, pustelförmig. Peridien wenig eingesenkt, nicht oder wenig unter der Epidermis hervortretend und dann glänzend weiß und unregelmäßig zerschlitzt. Zellen sehr ungleich, 26—52 μ lang, 13—29 μ breit, meist viereckig rektangulär, unregelmäßig angeordnet, im Peridienlängsschnitt hoch aber wenig tief (bis 12 μ). Wände fast gleichmäßig 3 bis 5 μ dick oder Außenwände etwas dicker; Epispor unregelmäßig

warzig, das der Innenwände etwas gröber. Hyphenmantel mäßig entwickelt. Sporen gerundet ellipsoidisch, hyalin, 22—29 : 20 bis 26 μ. Membran kaum 1 μ dick, fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, Warzen etwas ungleich und unregelmäßig, denen von Peridermium entfernt ähnlich. — Uredolager vorzugsweise unterseits, gerundet, klein, $^1/_4$—$^1/_2$ mm, zimtbraun bis kastanienbraun, einzeln, kaum zusammenfließend, kleine gelbliche Flecken hervorbringend. Sporen rund oder oval, 22—32 : 21—27 μ. Membran hellbraun, gleichmäßig ca. 2,5 μ dick, entfernt stachelig, Warzenabstand ca. 3 μ, mit 2 (selten 3) Keimporen, mit wenig oder gar nicht aufquellendem Epispor. — Teleutosporenlager braun bis schwarz, sonst wie die Uredolager, am Stengel oft länglich. Sporen meist kurz ellipsoidisch, selten mehr länglich, 27—37 : 19 bis 25 μ, beidendig meist abgerundet, in der Mitte etwas eingeschnürt. Membran braun, gleichmäßig ca. 2,5 μ dick, mit grubigen, 2—2,5 μ entfernten Vertiefungen, so daß die dazwischen befindlichen Verdickungen ein zusammenhängendes Netzwerk bilden. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren $^2/_3$ bis $^3/_4$ herabgerückt, ohne bemerkbare Papille. Stiel hyalin oder fast farblos, nicht oder kaum länger als die Spore, 6—7 μ breit, mitunter seitlich ansitzend (nach Lindroth u. eig. B.).

Auf Pimpinella saxifraga L. Berlin: Grunewald (H., Aec.; Syd. 1317 [Aec.], 825); Obbar.: Abhang am Straussee bei Strausberg (H.), Eberswalde (H., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Niedb.: Lanke, Hellmühle (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Telt.: Wannsee (Syd., nach Lindroth); Pots.: Neubabelsberg (Syd., nach Lindroth); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Düsterlho Schanze (M., B. V. P. B. XXVIII, 1886); Leb.: Fürstenwalde (M., B. V. P. B. 1887); Frankfurt a. O. Buschmühle (H., P. magna?).

Auf Pimpinella magna L. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1383 [Aec.], 1384; H.), Friedenau (Syd., Ur. 524); Ang.: Werbellinsee bei Joachimsthal (H.); Niedb.: Hellmühle bei Lanke (H.); Telt.: Steglitz (Syd., Ur. 118); Rupp.: Zw. Rheinsberg und Warenthin (H.); Landsb.: Tamsel (V., mit Aec.).

Auf Ostericum palustre Bess. (= pratense Hoffm.). Temp.: Lychen (Heiland in Sydow, Myc. march. 1705). Das vorliegende Material zur Untersuchung zu dürftig. Nach Lindroth ist dieser Pilz von P. pimpinellae morphologisch nicht zu trennen.

Puccinia bulbocastani (Cum.) Fuckel, Symb. 52 (1869); Fischer, Ur. Schw. 133; Syd. 363, sei als ein weiterer Pilz dieser

Gruppe, auf dessen etwaiges Vorkommen in der Mark zu achten wäre, genannt.

Pucciniopsis, auf Carum bulbocastanum Koch.

In der Rheingegend (Bingen, cf. Thümen, Myc. univ. 932, Bonn, Johannisberg, Nassau) nach Lindroth mehrfach beobachtet. Nährpflanze in der Mark nur eingeschleppt.

14. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Primulaceen.

P. primulae (DC.) Duby, Bot. Gall. II, 891. Fischer, Ur. Schw. 161.

Autoeupuccinia, auf Primula acaulis Jacq., Pr. elatior Jacq., Pr. officinalis Jacq.

Die mir bekannt gewordenen Fundorte liegen weit entfernt (Schweiz, Österreich, Norwegen usw.).

15. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Gentianaceen.

40.* P. gentianae (Strauß) Martius, Fl. Mosq. 226 (1817). Link, Spec. II, 73 (1824). W. 205. Sch. 316. P. 147. Fischer, Ur. Schw. 164. Syd. 340. — Biol.: Bock, Cbl. Bact. 2, XX, 1908. — Uredo gentianae Strauß, Wetterau. Ann. II, 1811, 102.

S. 360, Fig. B 40. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Gentiana pneumonanthe von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Gentiana-Arten. — Von dem Pilze auf G. pneumonanthe L. vermutete Fischer, daß er als besondere Art von den übrigen abzutrennen sei. Versuche von Bock ergaben dann aber, daß G. pneumonanthe leicht durch den Pilz von G. cruciata und excisa infiziert wurde. Demnach wäre P. gentianae eine einheitliche Art. Es ist freilich nicht ganz ausgeschlossen, daß auf G. pneumonanthe noch eine zweite Form von abweichendem Verhalten vorkommt.

Spermogonien honiggelb, in kleinen Gruppen. — Aecidien in kreisförmigen, länglichen oder unregelmäßigen Gruppen auf bräunlichen Flecken. Peridien flach, mit weißem, zerschlitztem Saume. Außenwand der Zellen bis 5 μ dick, Innenwand dünner. Sporen 16—23 : 14—17 μ. Membran dünn, farblos, dicht feinwarzig. Inhalt orange (nach Schroeter, Winter und Fischer). — Uredo- und Teleutosporenlager über beide Blattflächen regel-

los zerstreut, zahlreicher auf der Unterseite, zuweilen kreisförmig angeordnet, länglich rund, etwa 1/2 mm lang, anfänglich von der Epidermis bedeckt, die dann durch einen Längsriß aufreißt. Uredolager braun, Teleutosporenlager schwarzbraun. — Uredosporen ellipsoidisch bis eiförmig, 28—32 : 21—24 μ, Membran bräunlichgelb bis ockergelb, ca. 2 μ dick, mit locker stehenden, 3—5 μ entfernten Stachelwarzen besetzt und mit 2 oder 3 äquatorialen Keimporen. — Teleutosporen ellipsoidisch bis fast kugelig, in der Mitte ein wenig eingeschnürt, auf Gentiana acaulis L., excisa Presl. und cruciata L. mehr rund und beidendig gerundet, 32—38 : 24—32 μ, auf G. pneumonanthe L. mehr länglich und ungleichartiger in der Form, 32—45 : 18—28 μ, auch häufiger unten in den Stiel verschmälert, beide Zellen ungefähr gleich groß. Membran braun, glatt, gleichmäßig etwa 3—4 μ dick. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Scheidewand oder bis zur Zellmitte herabgerückt, von einer breiten aber sehr niedrigen Papille bedeckt. Stiel fast so lang wie die Spore, sehr zart, farblos. Sporen abfällig. Ausnahmsweise einzellige Teleutosporen (wes. nach Fischer).

Sporenlager an dem mir vorliegenden Material auf G. pneumonanthe vorwiegend auf der Oberseite der Blätter. Uredosporen 22—27 : 19—22 μ, Abstand der Warzen 3—4 μ. Teleutosporen nach unten nur selten verschmälert, 32—38 : 19—26 μ, Membran am Scheitel und dem unteren Keimporus bis 5 μ, sonst gleichmäßig 3—4 μ dick, Papille nicht auffällig oder von der übrigen Membran kaum unterscheidbar.

Auf Gentiana pneumonanthe L. Ohav.: Finkenkrug (Peters; s. auch Sydow, Myc. march. 4729 u. 4730); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 437). — Nordseeinsel Röm: Lakolk (J.).

Im Botan. Garten zu Berlin auf Gentiana acaulis L. var. excisa Presl. (Peters u. H.).

P. sweertiae (Opiz) Winter, Pilze 205 (1884). Fischer, Ur. Schw. 166.

Autoeupuccinia, auf Sweertia perennis L.

Bisher nicht beobachtet. Die Nährpflanze kommt zwar selten, aber doch an zahlreichen Stellen in der Provinz vor. Der Pilz ist im Riesengebirge beobachtet worden: Schneekoppe (Rabenh.-Pazschke, Fung. eur. et extr. 4237), Riesengrund (Vestergren, Micr. 317).

16. Teleutosporen auf Apocynaceen, Aecidium fehlt.

P. vincae (DC.) Berk., Engl. Fl. V, 364 (1836). Fischer, Ur. Schw. 167.

Brachypuccinia, auf Vinca minor L.

Die Nährpflanze kommt in der Provinz verwildert und vereinzelt wild vor: Kummersdorfer Forst bei Zossen; ? Rüdersdorf (nach Ascherson-Lackowitz). Der Pilz ist anscheinend nur in entfernten Gebieten (Lothringen, Vestergren Micr. 790, Österreich, Sydow, Ur. 1685 usw.) beobachtet worden.

17. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Labiaten.

a) Autoeupuccinien.

41.* P. menthae Persoon, Syn. 227 (1801). — W. 204. Sch. 321. Fischer, Ur. Schw. 168 u. 549. Syd. 282. — Biol.: Plowright, Br. Ur. 157. Klebahn, Kult. V, 334 (1896); Ww. R. 57. Cruchet, Cbl. Bact. 2, XVII, 1906, 212 ff. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Aecidium menthae de Candolle, Fl. Fr. IV, 95. — Uredo menthae Pers., Syn. 220.

S. 360, Fig. B 41 a. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore auf Mentha silvestris von Hamburg; 41 b. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Mentha arvensis von Triglitz; 41 c. Uredospore auf Origanum vulgare von Zechow; 41 d. Teleutospore auf Clinopodium vulgare vom Werbellinsee.

Autoeupuccinia, auf Arten von Mentha, Calamintha, Clinopodium, Origanum, Satureja und einigen anderen Labiaten. Zusammenhang der Uredo- und Teleutosporengeneration mit dem Aecidium durch Versuche bewiesen (Klebahn 1896, Cruchet). — Die Aecidien treten im Frühjahr an jungen deformierten Trieben auf, die ganz vom Mycel durchzogen sind; man kann die Hyphen bis in die Nähe des Vegetationspunktes nachweisen (Klebahn, Ww. R. 57). Plowright meint, daß das Aecidienmycel (auf M. viridis) perennierend sei. Derartige Infektionen können aber auch durch Eindringen der Sporidienkeimschläuche in die im Boden befindlichen oder eben hervorkommenden Knospen zustande kommen (vergl. Ochropsora sorbi und Uromyces pisi), und so soll es nach Cruchet auch hier sein. Die Teleutosporen keimen nach demselben Autor nach der Überwinterung, und zwar in Wasser, nicht in feuchter Luft. Den wesentlichsten Anteil an der Verbreitung des Pilzes übernehmen die Uredosporen, die ihre Keimfähigkeit zum Teil bis in den Winter bewahren.

Nach Cruchet zerfällt P. menthae in eine Reihe von spezialisierten Formen:

1. Auf Mentha longifolia Huds. (= M. silvestris L.); übergehend auf M. arvensis L. var. parietariaefolia Beck, schwächer auf M. rotundifolia Huds., unvollkommen auf M. viridis L. und Satureya hortensis L.
2. Auf M. viridis L.; nur schwierig auf andere Menthae spicatae, selbst auf M. viridis crispata (Schrad.) kaum, und gar nicht auf M. aquatica L., M. piperita L. var. citrata Ehrh., M. arvensis L. und M. dumetorum Schult. übergehend.
3. Auf M. arvensis L.; auf Satureja hortensis L. nur schwierig Teleutosporen bildend, auf M. rotundifolia L., alpigena Kerner und spicata-Formen nur schwach sich entwickelnd.
4. Auf M. aquatica L.; übergehend auf M. arvensis L. var. parietariaefolia Beck, M. piperita L. var. citrata Ehrh., M. dumetorum Schult., Satureya hortensis L., ferner, jedoch ohne Teleutosporen zu bilden, auf M. rotundifolia L., alpigena Kerner, piperita L. var. officinalis Sole; nicht übergehend auf M. longifolia und arvensis.
5. Auf Satureja clinopodium (Spenner) [= Clinopodium vulgare L.].
6. Auf Satureja calamintha L. (Scheele) [= Calamintha officinalis Mönch] subspec. silvatica (Bromf.).
7. Auf Satureja calamintha subsp. nepeta L. var. nepetoides (Jord.) Briq. [Calamintha nepetoides Jord.]. Verschiedenheit von den andern Formen nicht genügend bewiesen.
8. Auf Satureja acinos L. [= Calamintha acinos Clairv.] und S. alpina L. [= Cal. alpina Lamarck][1]).

Der Form 5 und einer der Formen 6—8 dürften Puccinia clinopodii de Candolle, Fl. Fr. VI, 57 und Uredo calaminthae Strauß, Wett. Ann. II, 95 mehr oder weniger entsprechen.

---

[1]) Bezeichnung der Labiaten nach Cruchet; vergl. Briquet. Les Labiées des Alpes maritimes, und Briquet, Labiaten in Engler u. Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien.

Spermogonien in kleinen Gruppen zusammenstehend oder zerstreut, honiggelb. — Aecidien an Stengeln und Blattstielen sehr weitläufig stehend, dicke Auftreibungen und Verkrümmungen hervorrufend, an den Blättern in rundlichen Flecken, die oft blasenförmig gewölbt sind. Peridie groß, flach, sehr locker gefügt; Zellen stark zusammengedrückt und nicht fest miteinander verbunden, Außenwände ca. 2 μ dick, mit zarter Stäbchenstruktur, Innenwände ca. 3 μ dick, mit derberer Stäbchenstruktur. Sporen länglich ellipsoidisch, 22—29 : 14—18 μ, die längere Achse in die Kettenrichtung fallend. Membran ca. 1,5 μ dick, farblos, schön gleichmäßig warzig, Warzen ziemlich derb, Abstand 1 μ; Inhalt orangerot. — Uredolager auf der Blattunterseite, zerstreut, rundlich, $^1/_4$—$^1/_2$ mm, zimtbraun, mitunter kreisförmig um ein zentrales Lager. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig, 21 bis 28 μ, nach eig. Mess. 20—26 : 16—21 μ. Membran blaßgelb, 1—1,5 μ dick, mit locker stehenden, 2,5—3 μ entfernten Stacheln besetzt. Keimporen nicht sehr deutlich, sicher 2, vielleicht 3. — Teleutosporenlager unterseits, $^1/_4$—1 mm, regellos zerstreut, mitunter etwas zusammenfließend, früh nackt, schwarz, polsterförmig und etwas fest, aber pulverig. Sporen kurz ellipsoidisch, ziemlich gleichmäßig, 28—35 : 21—22 μ, nach eig. Mess. 26 bis 31 : 21—25 μ, oben und unten gerundet, in der Mitte eingeschnürt. Membran braun, gleichmäßig ca. 2 μ dick, mit locker stehenden Warzen besetzt, Abstand derselben 1—4, nach eig. Mess. 2—3 μ. Keimporus der oberen Zelle meist scheitelständig, der der unteren Zelle nahe unter der Scheidewand, beide von kräftiger, bis 6 μ breiter, 2—3 μ hoher Papille bedeckt. Stiel sehr lang, zart, farblos, mitunter seitlich ansitzend. Sporen abfällig (nach Schroeter, Fischer u. eig. B.).

Auf Mentha arvensis L. (Form 3). Berlin: Hippodrom (Sydow, Myc. march. 1819), Schöneberg (Sydow, Myc. march. 3438); Niedb.: Birkenwerder u. Müggelsee (H.); Whav.: Rathenow u. Marzahne (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.).

Auf Mentha aquatica L. (Form 4). Berlin: Bot. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887, Wannsee (Sydow, Myc. march. 4507), Grunewald, Schlachtensee (H.); Ang.: Werbellinsee bei Joachimsthal (H.); Telt.: Grünau (Sydow, Myc. march. 119); Whav.: Rathenow (Kirschstein, l. c.); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893), Rheinsberg (H., B. V. P. B. XLV, 1903); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen, Rudower See (J., B. V. P. B. 1899).

Auf Mentha arvensis × aquatica (Form ?). Telt.: Kl. Machnow (Sydow, Myc. march. 3341, ?); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Mentha silvestris L. Berlin (A. Braun 1854, Blätter kahl, Bestimmung der Nährpflanze?), Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 1617, ?); Telt.: Dahlem, Bot. Garten (H.). — Holstein: Blankenese, Elbufer (J.).

Auf Mentha crispa L. Berlin: Bot. Garten; Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 3540, ?).

Auf Mentha piperita L. Berlin: Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 822).

Auf Mentha rotundifolia × longifolia. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Calamintha acinos Clairv. (Form 8). Berlin: Wilmersdorf (H.), Charlottenburg (Zopf u. Sydow, Myc. march. 64); Ang.: Werbellinsee (H.); Obbar.: Freienwalde (H.), zwischen Biesenthal u. Lanke (M.); Niedb.: Birkenwerder (H.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Clinopodium vulgare L. (Form 5). Ang.: Werbellinsee (H.); Landsb.: Breitebruch bei Landsberg (Sydow, Myc. march. 2123). — Mecklenb.: Raddenfort (Lübstorf, Arch. Meckl. 1877).

Auf Satureja hortensis L. (Form 1 ?). Berlin: Humboldthain (Sydow, Myc. march. 418).

Auf Origanum vulgare L. Landsb.: Zechow (Sydow, Myc. march. 3444). Runde, ziemlich große, hellbraune, von der aufgerissenen Epidermis umgebene Uredolager (nicht zu P. Rübsaameni gehörig, s. diese). Diese Form hat Cruchet nicht untersucht (s. Abbild. 41c).

42.** **P. nigrescens** Kirchner, Lotos 1856, 182. — Fischer, Ur. Schw. 171. Syd. 288. — Pucc. obtusa Schroeter, Abh. d. Schles. Ges. 1869, S. 13; Pilze 316. Winter, Pilze 203.

S. 390, Fig. B 42. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Salvia verticillata von Berlin, Bot. Garten.

Autoeupuccinia, auf Salvia verticillata L., nach P. u. H. Sydow auch auf S. judaica Boiss. und virgata Ait. — Nicht experimentell untersucht.

Spermogonien in Gruppen, unter der Epidermis gebildet, kugelig, eingesenkt, honigfarben, von 150—170 μ Durchmesser. — Aecidien den Blattnerven entlang auf länglichen, oft violetten oder rötlich violetten Flecken, in meist verlängerten Gruppen dicht gedrängt. Peridie zylindrisch, mit ausgebreitetem, unregelmäßig zerschlitztem Saume. Zellen 18—23 μ hoch, 14—18 μ tief, wenig schief, außen mit einem Fortsatz nach unten weit übergreifend, Wände 3—4 μ dick, Außenwand fast glatt, Innenwand mit ziemlich derber Stäbchenstruktur. Sporen unregelmäßig polyëdrisch, goldgelb, Durchmesser 17—26 μ. Membran kaum 1 μ dick, sehr fein und gleichmäßig warzig, Warzenabstand kaum

1 μ (nach P. u. H. Sydow, ergänzt). — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, einzeln auch oberseits, zerstreut, ca. 1/2 mm groß, hellbraun, pulverig. Uredosporen rundlich-oval, 23—27 : 21 bis 26 μ (eig. Mess.); Membran hellbraun, 1—2 μ dick, entfernt und ungleichweit stachelwarzig, Warzenabstand bis 3 μ; mit 2 deutlichen Keimporen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, spärlich auf der Oberseite, zerstreut, 1/4 bis fast 2 mm groß, stark pulverig, braunschwarz. Sporen ellipsoidisch bis eiförmig, 35—45 : 21—31 μ, nach eig. Mess. 36—48 : 24—29 μ, am Scheitel gerundet oder kaum verjüngt, an der Basis meist gerundet, seltener etwas in den Stiel verschmälert, an der Querwand schwach eingeschnürt; beide Zellen gleich groß oder die untere schmäler und mitunter auch etwas länger als die obere. Membran glatt, dunkelbraun, ca. 3 μ, am Scheitel bis 7 μ dick, hier mit breiter heller Kappe versehen. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren nahe an der Querwand, auch dieser mit einer helleren Kappe. Stiel zart, farblos; Sporen abfällig (nach Fischer und eig. Beob.).

Auf Salvia verticillata L. Berlin: Botan. Garten (L. Kärnbach 1886; Sydow, Myc. march. 59 u. 221, Aec.).

Auf Salvia spec. Berlin: Botan. Garten (H.).

Über Sydows angebliches Exsikkat dieses Pilzes in Baenitz, Herb. eur. 2910, vergl. Puccinia balsamitae.

b) Micropuccinien.

43.* P. caulincola Schneider[1], 48. Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Kult. 1870, 120. — Winter, Pilze 195. Fischer, Ur. Schw. 172. Syd. 301. — Stämpfli, Hedw. XLIX, 1909. — P. Schneideri Schroeter in Schneider, Herb. Schles. Pilze Fasc. IX; Schroeter, Pilze 344. Plowright, Br. Ur. 201.

S. 390, Fig. B 43. I. einzellige, II. zweizellige Teleutospore, auf Thymus serpyllum von Biesenthal.

Micropuccinia, nach Schroeter, Lagerheim, Plowright[2]). Auf Thymus serpyllum L. nebst den Formen chamaedrys

---

[1]) P. caulincola Nees ist eine andere Art, cf. P. tanaceti.

[2]) Das von Winter, Pilze 195, hierhergezogene Aecidium thymi Fuck. gehört zu Puccinia stipae (Opiz) Hora, cf. Bubák, Cbl. Bact. 2, IX, 1902, 913—928.

Fr., angustifolius Pers. und pannonicus All. Mycel anscheinend in den Trieben perennierend, die abnorm verlängert werden und nicht zum Blühen kommen.

Teleutosporenlager an aufgetriebenen Stellen der Stengel, besonders in der Nähe der Blattansatzstellen. Anfangs von der Epidermis bedeckt, später nackt, von der gesprengten Epidermis umgeben, dunkelbraun. Sporen meist ellipsoidisch, 25—38 : 18 bis 21 μ, n. eig. Mess. 23—31 : 18—22 μ, am Scheitel gerundet oder etwas vorgezogen, am Grunde gerundet, an der Querwand etwas eingeschnürt, die beiden Zellen ungefähr gleich groß. Membran blaß gelbbraun, glatt, 2—3 μ dick, über den Keimporen papillenartig auf 4—6 μ verdickt. Der obere Keimporus meist scheitelständig, der untere in verschiedener Höhe. Stiel sehr lang, farblos, mitunter seitlich ansitzend, Sporen sich leicht ablösend. Häufig einzellige Teleutosporen, 19—25 : 16—20 μ (n. Fischer u. eig. B.).

Auf Thymus serpyllum L. Obbar.: Biesenthal (Ule in Rabenh., F. eur. 2617). — Rügen: Zwischen Lobbe und Göhren (Syd. in Vestergren, Micr. rar. sel. 266).

Auf Thymus angustifolius Pers. Nieblum auf Föhr (Jaap, F. s. e. 119).

Anmerkung. Puccinia constricta Lagerheim, Hedw. 1889, 105, von v. Lagerheim als Varietät zu P. caulincola beschrieben, wurde von Fischer als Spezies aufgefaßt. Die Nährpflanze Teucrium montanum L. kommt zerstreut in Mitteldeutschland vor, nicht in der Provinz.

44.* P. betonicae (Alb. et Schw.) de Candolle, Fl. Fr. VI, 57 (1815). W. 172. Sch. 343. P. 199. Fischer, Ur. Schw. 173. Syd. 274. Fuckel, Symb. mycol., 1. Nachtrag, 8. Plowright, Br. Ured., 200. — Puccinia anemones β betonicae Albertini et Schweinitz, Consp. 131.

S. 390, Fig. B 44. Teleutospore auf Betonica officinalis aus Thümen, Myc. univ. 741.

Micropuccinia, auf Betonica officinalis L.

Teleutosporenlager rundlich, bis 1 mm groß, über große Strecken der unteren Blattfläche zerstreut, dieselben oft ganz bedeckend, früh nackt, braun, mit leichtem Stich ins Rötliche. Sporen ellipsoidisch, 28—42 : 18—25 μ, oben und unten gerundet, an der Querwand wenig eingeschnürt. Membran glatt, hellbraun,

gleichmäßig dick. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder etwas zur Seite gerückt, der der unteren Zelle in halber Höhe oder mehr oder weniger bis zum Stiel hinabgerückt, beide von farbloser, halbkugelig vorgewölbter Papille bedeckt. Stiele kurz, farblos, Sporen abfällig. Mitunter einzellige Teleutosporen (wesentl. nach Fischer).

Mycel anscheinend überwinternd. Die befallenen Blätter bleicher, schmäler und länger gestielt als die gesunden.

Auf Betonica officinalis L. Whav.: Hohes Rott, Stechow bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). — Bonn (Körnicke in Thümen, Myc. univ. 741), ferner in Bayern und Österreich beobachtet.

In diese Gruppe gehören noch die folgenden, bisher in der Provinz nicht gefundenen Pilze:

P. Rübsaameni P. Magnus, Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXII, 1904, 344. Fischer, Ur. Schw. 549.

Micropuccinia, auf Origanum vulgare L. Das die Triebe durchziehende, hexenbesenbildende Mycel ist von Magnus genauer untersucht worden. (Fundort Remagen am Rhein, leg. Rübsaamen).

In der Provinz kommt die Nährpflanze nur vereinzelt vor (Rüdersdorfer Kalkberge, Bredower Forst, Zechow) vergl. P. menthae. Jovanberg, Karawanken (J., F. s. e. 276) 1000 m hoch.

P. Vossii Körnicke in Rabenh., F. eur. Nr. 1294. Fischer, Ur. Schw. 174. Syd. 298.

Micropuccinia, auf Stachys recta L.

Aus der Schweiz (Fischer) und aus Krain (Magnus) bekannt, nicht aus Böhmen (Bubák); vermutlich in Norddeutschland fehlend. Stachys recta wird angegeben für Wilmersdorf, Schmargendorf, Schildhorn, Rüdersdorfer Kalkberge, Stachys annua für Biesenthal und Freienwalde. Vergl. Puccinia stachydis.

18. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Adoxaceen, oder Aecidien auf Adoxaceen und Teleutosporen auf Balsaminaceen.

45.* P. argentata (Schultz) Winter, Kr. Fl. I, 194 (1884). Sch. 340. P. 193. — Biol.: Bubák, Cbl. Bact. 2, X, 1903, 574; XII, 1904, 412; XVI, 1906, 150. Klebahn, Ww. R. 323. Fischer, Ur. Schw. 143 u. 546. Syd. 450. — Aecidium argentatum

Schultz, Prodr. Fl. Stargard 454 (1819). — Aecidium adoxae Opiz?; Graves in Duby, Bot. Gall. II, 908 p. p.? (1830); Fiedler in Klotzsch, Herb. myc. I, 779 (1845). — Aec. albescens Grev. Fl. Edinb. 444 (p. p.?).

S. 390, Fig. B 45 a. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Adoxa moschatellina vom Tralauer Forst, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Impatiens nolitangere von Triglitz; 45 b. Peridienzellen auf A. moschatellina aus Krieger, Fung. sax. 554; 45 c. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore auf A. moschatellina aus Rabenh., Fung. eur. 2379 (Zugehörigkeit von 45 b u. c?).

Heteröcisch. Aecidien auf Adoxa moschatellina L., im Mai. Uredo- und Teleutosporen auf Impatiens nolitangere L. Zusammenhang von Bubák nachgewiesen. Teleutosporen überwinternd. Das Aecidienmycel durchzieht den ganzen Sproß; nach Bubák (1906) perenniert dasselbe aber nicht; vielmehr müssen die Pflanzen jedes Jahr von neuem infiziert werden[1]).

Spermogonien honiggelb, zwischen den Aecidien auf der Unterseite der Blätter zerstreut, 100—180 μ breit. — Aecidien über große Teile der Blätter und Blattstiele verbreitet, auf den Blättern unterseits, etwas zerstreut, an den Blattstielen und Stengeln noch etwas entfernter; Peridie weiß, anfangs halbkugelig gewölbt, durch ein zentrales rundliches Loch sich öffnend, endlich mit ziemlich breit umgeschlagenem, tief zerschlitztem Rande, $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm im Durchmesser. Peridienzellen groß, in regelmäßigen Reihen, im Zusammenhange von eckigem oder länglichem Umriß, im Peridienlängsschnitt rhomboidisch, ca. 22 μ hoch, ca. 26 μ tief, nach Bubák Außenwand auf 7—11 μ verdickt, an dem mir vorliegenden Material Außen- und Innenwände ziemlich gleich dick, 3—5 μ, Außenwände fein quergestreift, Innenwände mit etwas gröberer Stäbchenstruktur, beide auf der Fläche fein warzig. Sporen rundlich-polyëdrisch, 18—22 : 13—20 μ, nach eig. Mess. 16—17 : 14—16 μ. Membran sehr dünn, kaum 1 μ dick, sehr

[1]) Durch Aussaat der Aecidiosporen auf Impatiens nolitangere war ich im Frühjahr 1910 imstande, den Zusammenhang zu bestätigen. Die erhaltenen Teleutosporen wurden auf die Erde eines Topfes gebracht, in dem sich Adoxa-Rhizome befanden. Im Frühjahr 1911 kamen zahlreiche Pflanzen ganz mit Aecidien bedeckt hervor. Es findet also eine unterirdische Infektion statt, entweder an den Knospen oder an den daraus hervorwachsenden jungen Trieben (vergl. Ochropsora sorbi).

Arthur (Mycologia IV, 1912, 20) übertrug die Aecidiosporen mit Erfolg auf Impatiens aurea Muhl.

fein warzig, Warzenabstand weniger als 1 μ, zwischen den feinen Warzen größere einzeln und in Gruppen und sehr große, die abfallende Plättchen bilden. Inhalt goldgelb (nach Bubák und eig. Beob. an experimentell geprüftem Material). — Uredo- und Teleutosporenlager rundlich, klein, kaum ½ mm, über die Blattunterseite zerstreut, frühe nackt. Uredolager hellbraun, Teleutosporenlager etwas dunkler; oft beiderlei Sporen in demselben Lager. — Uredosporen kugelig bis ellipsoidisch, von 16—21 μ Durchmesser. Membran blaßgelblich, 1,5—2 μ dick, mit locker stehenden Stacheln (Abstand 1,5—2 μ) und 4—7, meist 4 Keimporen. — Teleutosporen ellipsoidisch bis kurz spindel- oder keulenförmig, 24—35 : 14—18 μ (18—24 : 15—20, Bubák), am Scheitel gerundet oder verjüngt, an der Basis gerundet oder in den Stiel verschmälert, an der Querwand schwach oder gar nicht eingeschnürt, beide Zellen gleich oder verschieden groß. Membran gelbbraun, ca. 1,5 μ dick, glatt. Keimporus der oberen Zelle meist scheitelständig, der der unteren dicht unter der Scheidewand oder etwas herabgerückt, beide von kräftiger, bis halbkugeliger, 4—5 μ breiter farbloser Papille bedeckt. Stiel farblos, zart, Sporen abfällig (nach Fischer, teilw. n. Bubák u. eig. B.).

Aecidien:

Auf Adoxa moschatellina L. Schleswig-Holstein: Tralauer Holz bei Kaden (Dr. Hinneberg 1910; von mir experimentell geprüft), Escheburg bei Geesthacht (Jaap, F. s. e. 116; dem vorigen morphologisch ähnlich; Teleutosporen auf Impatiens in der Nähe, s. unten). Sichere Funde aus der Provinz fehlen (vergl. P. albescens).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Impatiens nolitangere L. Obbar.: Eberswalde (H., B. V. P. B. XXXIX, 1897), Freienwalde (M., H.); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897), Jakobsdorf (J.), Nettelbeck (Köhne); Landsb.: Marienspring bei Cladow (Sydow, Myc. march. 1038 u. 2919); Leb.: Buckow (H.). — Außerhalb des Gebiets: Escheburg bei Geesthacht, Schleswig-Holstein (Jaap, F. sel. exs. 116).

46. P. albescens (Grev.) Plowright, Brit. Ured. 153. — Fischer, Ur. Schw. 144. — Biol.: Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 1, S. 75 (unter P. adoxae). Nielsen, Bot. Tidsskrift, 3 R. II, 1877, 41. Soppitt in Plowright, l. c. Fischer, l. c. Bubák, Cbl. Bact. 2, XII, 1904, 417. — Mayus, Cbl. Bact. 2, X, 1903. Iwanoff, Cbl.

Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium albescens Greville, Fl. Edin. 444 [nicht Puccinia albescens Greville, wie Sydow angibt]. — Puccinia adoxae p. p. W. 211. Sch. 320. Syd. 203. — Aecidium adoxae p. p. vergl. P. argentata.

Autoeupuccinia, auf Adoxa moschatellina L. Aecidien im April und Mai, Uredo- und Teleutosporen im Mai und Juni. Die Aecidiosporen rufen nach Versuchen von Nielsen, Schroeter, Soppitt (in Plowright) und Fischer Uredo- und Teleutosporen auf Adoxa-Blättern hervor. Vermutlich infizieren die überwinterten Teleutosporen im Frühjahr die Knospen oder die jungen Blätter. Plowright meint, daß das Aecidienmycel perenniere; vielleicht beruht aber auch hier das Wiederauftreten des Pilzes auf alljährlicher Neuinfektion durch die in den Boden gelangenden Teleutosporen. — Der Ansicht Dietels, wonach ein und derselbe Pilz stellenweise Aecidien, stellenweise direkt wieder Teleutosporen bildet, so daß P. adoxae und P. albescens zu derselben Art gehören, möchte ich mich, ohne daß experimentelle Nachweise erbracht wären, nicht anschließen. Die Ansicht von P. u. H. Sydow, daß der Pilz auf Adoxa stellenweise nur als Aecidium auftrete, entbehrt jeglicher Begründung.

Spermogonien und Aecidien über die ganze Pflanze verbreitet oder auch auf größeren blaß verfärbten Teilen; Mycel dieselben durchziehend. — Aecidien bald dichter, bald lockerer, aber doch gleichmäßig verteilt. Peridie gelblich weiß, becherförmig, mit breitem, zurückgeschlagenem, oft in wenige Lappen zerschlitztem Rande. Peridienzellen auffallend tief (bis 35 μ) und verhältnismäßig niedrig; Außenwand stärker verdickt als die Seiten- und Innenwand, 7 μ erreichend, letztere fein warzig. Sporen stumpf polyëdrisch, 18—21 μ. Membran dünn, sehr dicht und fein warzig (nach Fischer). Zellinhalt farblos (Plowright). — Uredo- und Teleutosporenmycel lokalisiert. Uredolager klein, rundlich oder länglich, auf der Blattunterseite zerstreut oder in kleinen Gruppen, zuweilen ringförmig um ein zentrales Lager geordnet, von weißlichem Hofe umgeben, anfangs epidermisbedeckt, bald staubig, hellbraun. Sporen ellipsoidisch, eiförmig oder rundlich, 20—30 : 17—25 μ, Membran hell gelbbraun, locker stachelig, Abstand der Stachelwarzen 2—5 μ. Keimporen 2. Inhalt farblos. — Teleutosporenlager klein, rund, zerstreut,

oft aus Uredolagern hervorgehend, nach Soppitt (in Plowright) länger von der Epidermis bedeckt bleibend als die von P. adoxae; Sporen spindelförmig oder ellipsoidisch, 32—45 : 14—25 μ, an beiden Enden verjüngt oder gerundet, in der Mitte leicht eingeschnürt; Membran glatt, braun, Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Scheidewand, beide von stark vorspringender, farbloser Papille bedeckt. Stiel kurz, hyalin, zart, leicht abbrechend. Einzeln 3- und 4-zellige Teleutosporen. Besonders charakteristisch für die Art ist das lokalisierte Mycel der Teleutosporen (nach Bubák und Fischer).

Über das Vorkommen dieses Pilzes im Gebiete läßt sich einstweilen nichts sagen, da Unterschiede der Aecidien gegen die von P. argentata und der Teleutosporen gegen die von P. adoxae entweder kaum vorhanden oder bisher nicht genügend festgestellt sind und ein Pilz mit Uredosporen bisher nicht gefunden wurde. Die von Graebner bei Buschmühle, Frankfurt a. O. und von Fischer bei Demmin (Rabenh., Fung. eur. 2379) gesammelten Adoxa-Pflanzen tragen außer Aecidien zwar auch Teleutosporen, aber es fehlen die Uredosporen, so daß die Aecidiosporen der P. argentata, die Teleutosporen der P. adoxae angehören dürften, während die Uredo- und Teleutosporen, wenn der Pilz P. albescens wäre, als aus den Aecidiosporen hervorgehend, noch kaum entwickelt sein könnten. Ähnliches gilt für Pilze von Buch (Niedb., leg. Kurtz) und Raddenfort bei Dömitz (Meckl., leg. Lübsdorf) im Herb. Magnus. Das Aecidium in Krieger, F. sax. 554 (Zella bei Nossen, Fig. 45b) zeigt erheblich dickwandigere Peridienzellen, als sie mein Material von P. argentata und E. Fischers von P. albescens hat, und bei weitem nicht die von Fischer angegebene Tiefe der Zellen (nur ca. 20 μ gegen 35 μ bei Fischer). An mehreren Materialien sind die Peridienzellen zusammengesunken und nur wenig zusammenhaftend, so daß die freien Teile schuppenartig nach innen und oben in das Lumen der Peridie hineinragen. Auch dies entspricht nicht recht der von Fischer gegebenen Darstellung und Abbildung der Peridienzellen von P. albescens, und es fehlt auch diesen Pilzen die Tiefe der Zellen. Vielleicht ist diese Struktur nur eine Folge der Austrocknung des Materials. Ich fand diesen Bau an folgenden Exsikkaten:

Auf Adoxa moschatellina L. Wald bei Brest, Stade, Prov. Hannover, leg. Fitschen (cf. Sydow, Myc. march. 898); Demmin, leg. Fischer (Rabenh., Fung. eur. 2379, Fig. 45c); Buschmühle bei Frankfurt a. O., leg. Graebner (K. Bot. Mus. Berlin).

An den Pilzen von Brest und von Buschmühle ist auch der Bau der Aecidiosporen genau derselbe wie an den echten Aecidien der P. argentata. Ich kann daher vorläufig nur sagen, daß die erwähnten, zum Teil als P. albescens bezeichneten Pilze ebenso gut zu P. argentata und die Teleutosporen zu P. adoxae gehören können. Die Spärlichkeit der Exsikkaten erlaubte keine eingehendere Untersuchung. Genaue Vergleichung experimentell geprüfter und gut konservierter Pilze ist zuvor erforderlich.

47.* P. adoxae Hedwig. f., Fung. ined. t. 16 in de Candolle, Fl. Fr. II, 220 (1805). Synops. 45. Plowright, Brit. Ured. 207. Fischer, Ured. Schw. 146 u. 546. — Biol.: Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 1, S. 75 ff. Plowright l. c., Fischer l. c. Bubak, Cbl. Bact. 2, XII, 1904, 418; XVI, 1906, 150. — Dietel, Ber. D. B. G. IX, 1891, 43. — Cytol.: Blackman and Fraser, Ann. of Bot. XX, 1906. — P. adoxae W. 211, Sch. 320, Syd. 203 p. p.

S. 390, Fig. B 47. I. einzellige, II. zweizellige Teleutospore, auf Adoxa moschatellina von Triglitz.

Micropuccinia, auf Adoxa moschatellina L., im Frühjahr. Nach Soppitts Versuchen (s. Plowright) entstehen durch Aussaat der überwinterten Teleutosporen direkt wieder Teleutosporen (vergl. P. albescens). In der Regel tritt der Pilz alljährlich auf denselben Pflanzen wieder auf. Schroeter und Plowright meinen daher, daß das Mycel perenniere. Fischers Versuche sprechen dagegen. Mikroskopische Untersuchung der Rhizome auf Mycel, von Herrn F. Bock in Hamburg auf meine Veranlassung vorgenommen, führte bisher zu negativen Resultaten. Auch Bubák ist neuerdings nicht mehr geneigt, Perennieren des Mycels anzunehmen. Vermutlich werden die Knospen alljährlich durch die in den Boden gelangten Sporen infiziert. Der Pilz ist demnach für eine selbständige Art zu halten (über die hiervon abweichende Meinung von Dietel vergl. P. albescens).

Teleutosporenlager auf verfärbten Stellen der Blätter oder an den Blattstielen zu größeren Gruppen vereinigt, rundlich, frühzeitig nackt, pulverig, bis 1 mm groß oder zu größeren Häufchen

zusammenfließend, dunkelbraun. Sporen ellipsoidisch bis breit spindelförmig, 28—42 : 14—21 μ, am Scheitel gerundet oder verjüngt, an der Basis gerundet, seltener verjüngt, in der Mitte nicht oder kaum eingeschnürt, beide Zellen meist von gleicher Größe. Membran 1,5—2 μ dick, glatt, gelblichbraun. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren meist dicht unter der Scheidewand, beide von halbkugeliger, farbloser, 5—6 μ breiter Papille bedeckt. Stiel kurz, zart, farblos; Sporen abfällig. Selten einzelne einzellige Sporen (nach Fischer u. eig. B.).

Auf Adoxa moschatellina L. Berlin: Schönhauser Park bei Pankow (Magnus; Sydow, Myc. march. 124), Niederschönhausen, Park (Magnus, Eichelbaum); Obbar.: Freienwalde (M., B. V. P. B. 1890); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Leb.: Buckow (H.); Frankfurt a. O.: Buschmühle (Graebner, vergl. P. albescens!).

Dietel spricht sich auf Grund der Übereinstimmung von P. adoxae mit P. pallido-maculata Ell. et Ev. auf Saxifraga punctata für die Zugehörigkeit von Adoxa zu den Saxifragaceen aus.

19. Teleutosporen auf Campanulaceen.

48.* **P. campanulae** Carmichael in Smith, Engl. Flora V, 365 (1836). W. 173. Sch. 344. P. 200. Syd. 196. Fischer, Ur. Schw. 175.

S. 390, Fig. B 48. Teleutospore auf Campanula rapunculus aus Sydow, Myc. march. 1207.

Micropuccinia, auf Campanula rapunculus L., C. rotundifolia L., C. trachelium L., ?Jasione montana L.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, auf der Blattfläche zerstreut oder, besonders an den Stengeln und Stielen, zu größeren Gruppen vereinigt, rötlichbraun, anfangs von der Epidermis bedeckt, später nackt. Sporen ellipsoidisch oder kurz spindelförmig, 26—40 : 13—20 μ, am Scheitel papillenförmig ausgezogen, am Grunde meist gerundet, an der Querwand wenig eingeschnürt; beide Zellen von gleicher Größe oder auch ungleich. Membran hellbraun, glatt, gleichmäßig ca. 7,5 μ dick. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, mit stark vorgewölbter Papille; Keimporus der unteren Zelle dicht unter der Scheidewand. Stiel kurz, farblos, Sporen abfällig. Mitunter einzellige Teleutosporen (wes. nach Fischer).

Auf Campanula rapunculus L. Lichterfelde (Syd., Ur. 1207). — Das Vorkommen ist sehr auffällig; v. Lagerheim bezeichnet den Pilz (auf C. rotundifolia) als arktisch-alpin-maritim (Svensk. Bot. Tidskr. III, 1909, 22).

20. Teleutosporen und Aecidien auf Valerianaceen.

49.* P. commutata Sydow, Monogr. Ured. I, 201 (1902)[1]). Fischer, Ur. Schw. 178. — Biol.: Dietel, Flora, Erg. 81, 1895, 394—404. — Pucc. valerianae Winter, Pilze 196; Saccardo, Syll. VII, 669; non Carestia[1]).

S. 390, Fig. B 49. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, III. Teleutospore, auf Valeriana officinalis von Rangsdorf.

Pucciniopsis, Aecidien und Teleutosporen auf Valeriana officinalis L. und nach P. u. H. Sydow auf der Form V. sambucifolia Mik., sowie auf V. tripteris L. und Centranthus calcitrapa Dufr. Die überwinterten Teleutosporen erzeugen Spermogonien und Aecidien, die Aecidiosporen abermals Aecidien ohne Spermogonien; an demselben Mycel entstehen dann Teleutosporen (Dietel, s. auch Fischer).

Aecidien in kleinen unregelmäßigen Gruppen auf der Blattunterseite oder am Blattstiel. Peridie becherförmig, mit stark zerschlitztem Rande, gelblichweiß. Peridienzellen außen nach unten übergreifend; Membranen auf der Innenseite und der Außenseite ungefähr gleich dick, ca. 6—8 μ, auf der Innenseite ziemlich grobwarzig, auf der Außenseite fein quergestreift, glatt oder äußerst feinwarzig. Sporen stumpf polyëdrisch bis fast kugelig oder länglich, 14—20 : 12—17 μ, Membran dünn, kaum 1 μ, feinwarzig, Warzen nach einem Ende der Spore zu gröber werdend, Warzenabstand kaum 1 μ. — Teleutosporenlager dunkel kastanienbraun, auf den Blättern klein, an den Rippen und Stielen größer, oft in größerer Zahl auf verkrümmten Teilen vereinigt, anfangs von der Epidermis bedeckt, später nackt und

[1]) Sydow sucht geltend zu machen, daß der Name P. valerianae Carestia (Erb. critt. Ital. Ser. I, 500) dem von Glowacki (Mitteil. Nat. Ver. Steiermark XXVIII, 1891, S. LXXXIII) als P. norica bezeichneten Pilze auf Valeriana celtica L. zukomme, weil der Carestiasche Pilz Valeriana celtica als Nährpflanze habe und der P. norica entspreche. Wenn das richtig ist, kann man allerdings der Namenänderung nicht widersprechen, obgleich sie die Synonymik in bedauerlicher Weise vermehrt und der neue Name nichtssagend ist, denn nur der Name, nicht der Pilz ist „umgeändert“.

staubig, mitunter einzeln in den Aecidiengruppen. Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig, 38—63 : 18—28 μ, nach eig. Mess. 42—72 : 19—25 μ, oben gerundet oder verschmälert, an der Querwand schwach eingeschnürt, unten meist in den Stiel verjüngt, beide Zellen meist gleich groß oder mitunter die obere oder die untere länger und schmäler. Membran 2—2,5 μ dick, hell kastanienbraun, glatt; Keimporen scheitelständig, bezüglich dicht unter der Querwand, beide von einer breiten, farblosen Kappe bedeckt. Stiel farblos, zart; Sporen abfällig (nach Fischer u. eig. B.).

Aecidien denen von Uromyces valerianae gleich, aber mißfarbige Blattflecken verursachend (Bubák), während U. valerianae keine Flecken hervorbringt; Aecidiosporen bei P. commutata kleiner.

Auf Valeriana officinalis L., forma sambucifolia Mik. Telt.: Rangsdorf bei Zossen (Sydow, Myc. march. 3622, Aec. u. 3623, Tel.).

21. Teleutosporen und Aecidien, falls vorhanden, auf Compositen.

a) Teleutosporenmembran glatt. Außenwände der Peridienzellen dicker als die Innenwände.

50. P. senecionis Libert, Crypt. Ard. exsicc. Nr. 92. — Syd. 143. Fischer, Ur. Schw. 180. — Dietel, Hedw. 1891, 292; Z. f. Pflanzenkr. III, 1893, 258. — Mayus, Cbl. Bact. 2, X, 1903; Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907.

S. 390, Fig. B 50. Teleutospore auf Senecio Fuchsii aus Krieger, Fung. sax. 761.

Pucciniopsis mit Wiederholung der Aecidiengeneration, auf Senecio Fuchsii Gmel., S. nemorensis L., S. sarracenicus L. — Aus den Sporidien entsteht Mycel, das Aecidien und Teleutosporen bildet; aus den Aecidiosporen geht ebensolches Mycel hervor.

Spermogonien fehlen (oder nur bei den primären Aecidien vorhanden?). — Aecidien in kleinen unregelmäßigen Gruppen, mitunter auch einzeln oder in ganz kleiner Zahl beisammen. Peridie becherförmig, mit zerschlitztem, umgebogenem, weißem Saume. Zellen im Peridienlängsschnitt fast rechteckig, außen nach unten nicht oder sehr wenig übergreifend, sehr weitlumig. Außen-

wände stark verdickt (bis 9 μ), Innenwände dünner (bis 4,5 μ) kleinwarzig. Sporen polyëdrisch-kugelig, von 18—21 μ Durchmesser. Membran dünn, farblos, fein und dichtwarzig. Inhalt orange. — Teleutosporenlager klein, ½ mm, anfangs von der Epidermis bedeckt, die später porenförmig aufreißt, schwarz, teils in ringförmigen Gruppen die Aecidien umgebend, teils zerstreut auftretend. Sporen meist ellipsoidisch, 25—32 : 15—20 μ, beiderseits gerundet, an der Querwand schwach eingeschnürt; beide Zellen ungefähr gleich groß. Membran 1,5—2 μ dick, glatt, braun. Keimporen scheitelständig, bez. nahe unter der Scheidewand, beide von flacher bis halbkugeliger, farbloser Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos, Sporen abfällig (wes. nach Fischer).

Auf Senecio Fuchsii Gmel. Außerhalb des Gebiets: Ruine Waldstein im Fichtelgebirge (Sydow, Ured. 1829, Myc. germ. 8). Schlötenmühle bei Greiz (Dietel in Krieger, Fung. sax. 761). — Senecio Fuchsii und sarracenicus kommen in der Provinz vor, allerdings selten.

b) Teleutosporenmembran warzig, am Scheitel nicht verdickt. Keimporus der unteren Zelle meist mehr oder weniger hinabgerückt.

α) Eupuccinien mit rudimentärer Peridie. Uredosporen mit 3 bis 4 Keimporen. Auf Cynareen und Cichoraceen.

51.* P. cirsii lanceolati Schroeter, Pilze 317. — Fischer, Ur. Schw. 195. Syd. 51. — Magnus, Ber. D. B. G. XI, 1893, 455 u. 457. — Biol.: Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (46); Cbl. Bact. 2, IX, 1902, 798. Kellermann, Journ. of Myc. IX, 1903, 229. — Magnus, Hedw. XXXIX, 1900, (148). — Cytol.: Olive, Ann. of Bot. XXII, 1908. — Gymnoconia cirsii lanceolati (Schroeter) Bubák und Caeoma Kabatianum Bubák, Sitzungsb. böhm. Ges. d. Wiss. 1899, Nr. XIX, S. 10. — Jackya cirsii lanceolati Bubák, Oest. bot. Z. 1902, 41.

S. 390, Fig. B 51. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Cirsium lanceolatum von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Cirsium lanceolatum Scop., nach Jacky u. Kellerman; spärlich auf C. eriophorum Scop. übergehend, und zwar vermittels der Sporidien, nach Bubák nicht vermittels der Aecidiosporen.

Spermogonien auf der Blattoberseite, fast kugelig. — Aecidien (Abbild. bei Fischer) auf der Unterseite zerstreut, meist

einzeln als gelblich weiße, bis 1 mm große, flache Pusteln, rings umschlossen von einer Hülle von Hyphen, die sich später am Scheitel porenförmig öffnet und becherartig werden kann. Peridie rudimentär, aus isolierten Zellen bestehend, die von den Sporen kaum verschieden sind. Sporen nicht in Längsreihen, kugelig bis unregelmäßig ellipsoidisch, 21—38 : 21—28 μ. Membran farblos, ca. 2 μ dick, mit kleinen, kräftigen (Durchmesser ca. 1 μ), ziemlich dicht stehenden Warzen besetzt (nach Fischer). — Uredolager auf der Blattoberseite, spärlicher auf der Unterseite, in kleinen, einzelnen oder zusammenfließenden, kastanienbraunen Gruppen. Sporen groß, 29—34 : 21—30 μ, kugelig bis ellipsoidisch oder eiförmig; Membran hellbraun, etwa 2,5 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ; 3 mit stark aufquellenden Papillen bedeckte Keimporen. — Teleutosporenlager auf der Blattoberseite, meist weniger häufig auf der Unterseite, sehr klein, schwarzbraun. Sporen ellipsoidisch, manchmal kurz und breit, manchmal länger und schmäler, groß, 34—46 : 20—29 μ, oben halbkugelig gerundet oder auch etwas verjüngt, unten häufig etwas in den Stiel verschmälert, in der Mitte schwach eingeschnürt, häufig etwas unregelmäßig; die beiden Zellen oft ungleich. Membran 2—3 μ dick, braun, auf der ganzen Fläche äußerst fein warzig, Warzen feucht nur an den Papillen deutlich. Keimporus der oberen Zelle am Scheitel oder nach der Scheidewand zu, der der unteren nahe unter der Scheidewand, beide mit breiter, nicht sehr hoher Papille. Stiel farblos, mitunter etwas seitlich ansitzend (nach Jacky, Fischer u. eig. B.).

Auf Cirsium lanceolatum Scop. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1027), Schöneberg (Sydow, Myc. march. 2017), Lichtensteiner Brücke (Dr. Hoffmann), Alsenbrücke (Magnus), Grunewald, Halensee (H.); Ang.: Werbellinsee (H.); Obbar.: Eberswalde (H.); Whav.: Rathenow, Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1899); Frankfurt a. O.: Ochsenwerder (H.). — Nordseeinsel Röm: Lakolk (J.).

Ein Pilz auf Cirsium lanceolatum wird bereits von Martius, Prodr. Fl. mosq. 1817, 226 erwähnt, und Magnus (Oest. Bot. Z. 1902, 490) möchte daraufhin den vorliegenden Pilz P. cnici Mart. nennen. Man sollte wirklich nicht auf Grund so mangelhafter Beschreibungen, wie der dort vorhandenen, aus der nicht einmal zu ersehen ist, ob der Pilz wirklich eine Puccinia war,

die eingebürgerte Nomenklatur beunruhigen. Die in Betracht kommende Stelle lautet: „Puccinia cnici sparsa rotunda cinnamomea; capsulis subellipticis (in foliis Cnici lanceolati, Aug.—Sept.)". Man beachte den Ausdruck „cinnamomea", der nicht auf die schwarzbraunen Teleutosporenlager paßt, und die unbestimmte Sporenbeschreibung „subellipticis", aus der auch nicht zu erkennen ist, auf welche Sporenform sie sich bezieht. Es bleibt also zur Bestimmung nur das sonst nicht immer beliebte biologische Moment der Nährpflanze.

Auch möchte ich nicht, wie Bubák versucht hat, diesen Pilz aus der Gattung Puccinia entfernen, wenigstens nicht, so lange man die in vieler Beziehung bunt zusammengesetzte und doch in anderer Beziehung wieder so einheitliche Gattung Puccinia im übrigen in ihrer gegenwärtigen Umgrenzung bestehen läßt. In der Uredo- und Teleutosporengeneration reiht sich der Pilz eng an die übrigen Puccinien vom Typus der P. hieracii an. Auch die Aecidiosporen sind so gebaut, wie die Aecidiosporen von Puccinia in der Regel sind, und die Aecidiosporenlager haben durch ihre eingesenkte Lage durchaus den Charakter von Aecidien und nicht den von Caeomalagern.

Für die sich ähnlich verhaltenden Arten P. cirsii eriophori, P. prenanthis purpureae und P. chondrillae gilt dasselbe. Vergl. auch Lindroth, Act. Fenn. XX, 1901, Nr. 9, S. 10.

52. P. cirsii eriophori E. Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899; Cbl. Bact. IX, 1902, 796—844. Bubák, Oest. bot. Z. 1902, Nr. 2. Fischer, Ur. Schw. 196.

Autoeupuccinia, auf Cirsium eriophorum Scop. — P. cirsii eriophori ist von P. cirsii lanceolati, an die sie sich als nächst verwandte Art oder vielleicht auch nur als Forma specialis anschließt, und von P. cirsii lanceolata nach Jacky und nach Bubák biologisch, sowie durch den stets scheitelständigen Porus der oberen Teleutosporenzelle und die meist blattoberseits auftretenden Uredo- und Teleutosporenlager auch etwas morphologisch verschieden. — Hinsichtlich der von Bubák vorgenommenen Einordnung in die Gattungen Gymnoconia, bez. Jackya ist hier dasselbe zu bemerken, wie unter P. cirsii lanceolati.

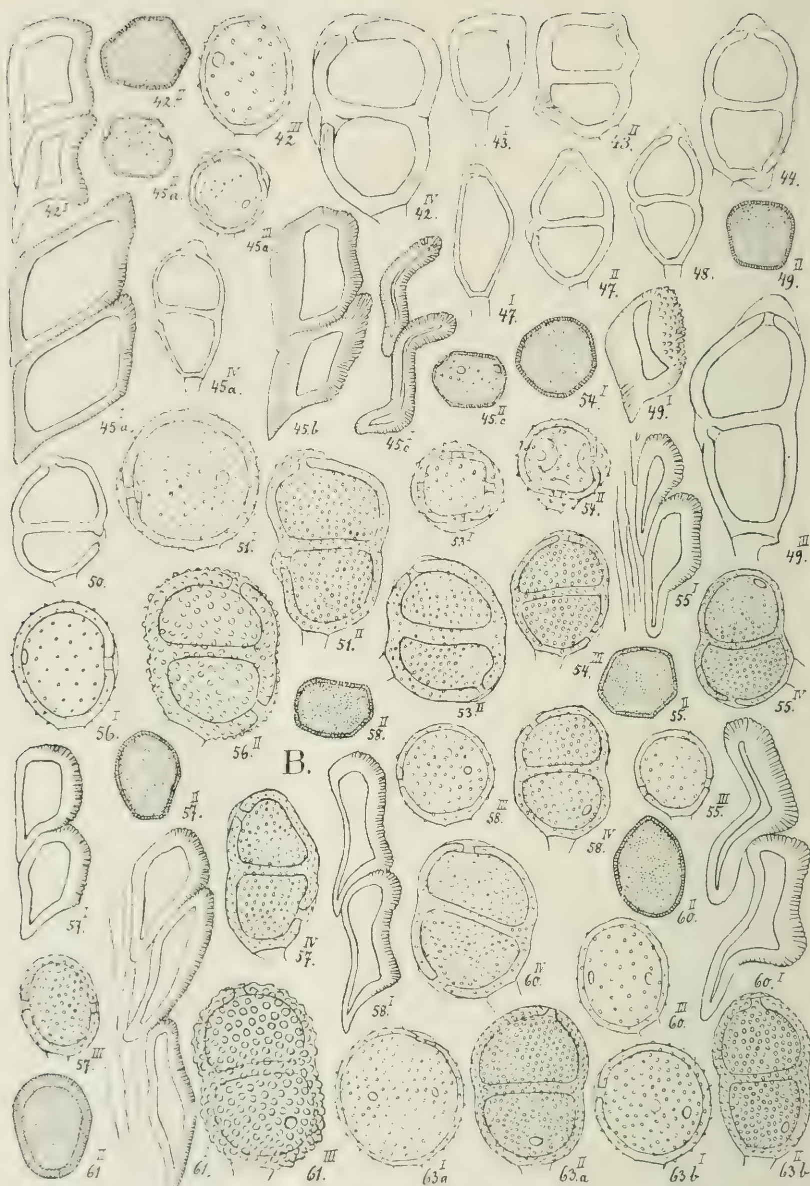
Die Nährpflanze kommt im Gebiete bei Oschersleben vor; der Pilz ist noch nicht beobachtet.

53. P. prenanthis purpureae** (DC.) Lindroth, Act. Soc. Flor. Faun. Fenn. XX, 1901. — Fischer, Ur. Schw. 197. Syd. 135. — Winter, Hedw. 1880, 107. — Biol.: Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899 (5 u. 51); Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907, 84. — Aecidium prenanthis β prenanthis purpureae de Candolle, Fl. Fr. II, 244 (1805). — P. prenanthis (Pers.) Fuckel in Jacky l. c.

S. 390, Fig. B 53. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Prenanthes purpurea von Königstein.

Autoeupuccinia, auf Prenanthes purpurea L. und vielleicht auf anderen Arten. Biologisch verschieden von der Puccinia auf Lactuca muralis und perennis und von der auf Mulgedium alpinum Cass. (Jacky).

Spermogonien in kleinen Gruppen, honiggelb, auf der Blattoberseite zerstreut. — Aecidien auf der Blattunterseite, weniger häufig auf der Oberseite und an den Stengeln, orangefarben, halbkugelig bis flach, von einer Hyphenhülle umschlossen (die schwächer entwickelt ist als bei P. cirsii lanceolati). Befallene Blätter oft purpurrot und leicht deformiert. Peridie rudimentär in Form von einzelnen, rundlichen oder länglichen, grobwarzigen Zellen an der Peripherie und im oberen Teil der jungen Aecidien, alle Übergänge zu den Aecidiosporen zeigend. Diese kugelig bis ellipsoidisch, 17—21 μ Durchmesser. Membran farblos, feinwarzig; Inhalt blaß orange. — Uredolager in fahlroten, rundlichen, bis 1 mm großen, frühzeitig nackten Häufchen, unregelmäßig auf der Blattunterseite zerstreut, einzeln oder häufiger in kreisförmigen Gruppen angeordnet, auf der Blattoberseite durch gelbliche Flecken kenntlich. Sporen kugelig, von 17—24 μ Durchmesser; Membran farblos, stachelig, mit 3, seltener 4 Keimporen, die mit stark gequollenen (10—12 μ breiten, ca. 2 μ hohen) Papillen bedeckt sind; Inhalt schwach rötlich. — Teleutosporenlager klein, rundlich, meist einzeln stehend, schwarzbraun, bei der Reife nackt, auf der Blattunterseite. Sporen ellipsoidisch, eiförmig bis annähernd rechteckig, 25—33 : 16—25 μ, am Scheitel gerundet, an der Basis gerundet oder ein wenig verschmälert, an der Querwand nicht oder nur wenig eingeschnürt. Membran braun, äußerst fein warzig. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder hinabgerückt, oft bis zur Querwand, der der unteren Zelle



Puccinia Fig. 42—63.

meist bis zur Hälfte der Zelle hinabgerückt, beide mit mäßig entwickelter Papille. Stiel kurz, farblos (nach Jacky u. Fischer).

Auf Prenanthes purpurea L. Berlin: Botan. Garten (H.). — Außerhalb des Gebiets: Königstein, Sächs. Schweiz (Krieger in Sydow, Myc. march. 295). Rügen (Lindau, Hedw. 1897). — Für die Mark wird die Nährpflanze angegeben für die Gegenden von Sonnewalde und Luckau (Luck.).

Anmerkung. Jacky hat gezeigt, daß der Pilz auf Mulgedium alpinum Cass., der bisher zu Pucc. prenanthis purpureae gerechnet wurde, davon biologisch verschieden ist, und daß die Uredosporen desselben nach der Überwinterung keimfähig sind. P. u. H. Sydow haben dem Pilze den Namen P. mulgedii gegeben. Die Nährpflanze kommt sehr zerstreut in den deutschen Mittelgebirgen vor.

54.* P. chondrillae Corda, Icones IV, 15 (1840). Fischer, Ur. Schw. 200. — Biol.: Jacky, Cbl. Bact. 2, IX, 1902, 843; vergl. auch Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899 (53). — Magnus, Ber. D. B. G. XI, 1893, 455. — Aecidium prenanthis Persoon, Syn. 208 (1801). — Puccinia prenanthis (Pers.) Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XX, 1901. Sydow, Monogr. 106. — P. prenanthis Winter 208 (p. p.), Schroeter 318 (p. p.), Plowright 148. — P. lactucarum Sydow, Oest. Bot. Z. 1901, Nr. 1. — P. formosa (Schlecht.) Bubák, Oest. Bot. Z. 1902, Nr. 2. — Caeoma formosum Schlechtendal, Fl. Berol. II, 127 (1824).

S. 390, Fig. B 54. I. Aecidiospore auf Lactuca muralis von Rheinsberg, II. Uredospore, III. Teleutospore, von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Lactuca muralis Less. Zusammenhang der Formen und Verschiedenheit von P. prenanthis purpureae (DC.) Lindr. von Jacky nachgewiesen. Aecidien im Mai und Juni. — Der Pilz auf Lactuca perennis ist biologisch (Jacky) und auch morphologisch (Lindroth) verschieden (Puccinia lactucae perennis Jacky, P. lactucarum Lindroth).

Aecidien in kleineren oder größeren zerstreuten Gruppen auf der Blattunterseite, pustelförmig vorgewölbt und durch einen Porus sich öffnend, nicht becherförmig. Peridie ganz rudimentär in Form von einzelnen rundlichen oder länglichen Zellen[1]), die

[1]) Das Aecidium ist durch die rudimentäre Peridie von dem der P. Opizii Bubák (Aecidium lactucinum) verschieden. Warum P. chondrillae trotzdem in der Gattung Puccinia zu verbleiben hat, ist von Lindroth, Act.

an der Peripherie des Aecidiums liegen, und deren Membran mit gröberen Warzen besetzt ist als die der Aecidiosporen. Sporen kugelig oder kurz ellipsoidisch, von 21—24 μ Durchmesser. Membran dünn, gleichmäßig fein und dicht warzig (nach Fischer). — Uredolager auf beiden Blattseiten, vorwiegend unterseits, klein, 1/4 mm, rundlich, früh nackt, pulverig, zimtfarbig. Sporen kugelig, 18—22 : 14—18 μ (eig. Mess.). Membran 1,5 μ dick, mitunter dicker, mit locker stehenden, ca. 2,5 μ entfernten Warzen. Keimporen 3—4, nach Magnus sogar bis 5, von stark gequollenen, bis 8 μ breiten, bis 3 μ hohen, farblosen Kappen besetzt. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, vorwiegend unterseits, klein, 1/4 mm, dunkelbraun, früh nackt, pulverig. Sporen ellipsoidisch oder etwas unregelmäßig, 28—42 : 18—26 μ, nach eig. Mess. 23—30 : 18—21 μ, oben und meist auch an der Basis gerundet, beide Zellen etwa gleich groß. Membran hellbraun, mit feinen, 1,5—2 μ entfernten, im feuchten Zustand undeutlichen Warzen besetzt. Keimporus der oberen Zelle meist scheitelständig, mit flacher, wenig auffälliger Papille bedeckt, der der unteren meist in der Mitte zwischen Scheidewand und Stielansatz (nach Fischer und eig. B.).

Der vorliegende Pilz wird von einigen Autoren auf Grund des von Persoon erwähnten Aecidiums auch als Puccinia prenanthis bezeichnet. Da aber auf Lactuca muralis zwei Aecidien vorkommen, dürfte es sich kaum entscheiden lassen, welches von beiden Persoon vorgelegen hat. Eine zweckmäßige Benennung ist weder P. prenanthis noch P. chondrillae, da die Nährpflanze weder als Chondrilla noch als Prenanthes bezeichnet wird. Allerdings läßt sich daraus eine Berechtigung der Sydowschen Neubildung P. lactucarum nicht herleiten (cf. Jacky 1902 und Magnus, Hedw. XLII, 1903, 306). Diesen Namen hat neuerdings Lindroth für den Pilz auf Lactuca perennis in Vorschlag gebracht.

Auf Lactuca muralis Less. Berlin: Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 1214); Ang.: Werbellinsee (H.); Obbar.: Eberswalder Forst (H.), Biesenthal (A. Braun 1872); Niedb.: Obersee bei Lanke (Magnus), Lanke,

Fenn. XX, 1901, Nr. 9, S. 10 eingehend erörtert worden. Die Pseudoperidie soll mitunter auch teilweise (an einem Teil des Sporenlagers) ausgebildet sein (Magnus nach Bubák, Oest. B. Z. 1902, 166).

Park, Hellsee (H.), Birkenwerder (H.); Charlottenburg: Schloßgarten (H.): Telt.: Bernau, Lankwitz, Park, (Sydow, Myc. march. 3810); Whav.: Rathenow, Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898; Rupp.: Rheinsberg, Park (H., Aecidien!); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (Vogel). — Holstein: Ladenbek bei Bergedorf (J., Aec.).

Die Aecidien in dem Exsikkat aus Klotzsch, Herb. myc. Nr. 1178, von Lasch bei Driesen gesammelt, sowie die in Sydow, Myc. march. 2912 (von Marienspring) gehören zu P. Opizii.

Die Form des Pilzes auf Lactuca perennis (s. oben) kommt in der Provinz nicht vor, da die Nährpflanze fehlt. Funde außerhalb: Harz, Roßtrappe (M.) und Schurre (Benda).

β) Eupuccinien mit wohl ausgebildeter Peridie. Außenwände der Peridie dünn, Innenwände stark verdickt. Uredosporen mit 2, seltener 3 Keimporen. Auf Cichoraceen.

55.* P. lampsanae (Schultz) Fuckel, Symb. 53. Sch. 318. Fischer, Ur. Schw. 203. Syd. 112. — Biol.: Plowright, Brit. Ured. 149. — Beschr.: Magnus, Ber. D. B. G. XI, 1893, 455. Jacky, Zeitschr. f. Pflanzenkr. IX, 1899 (50). — Aecidium lampsanae Schultz, Prodr. Flor. Starg. 54 (1819). — Pucc. flosculosorum Winter 206.

S. 390, Fig. B 55. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore. auf Lampsana communis von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Lampsana communis L., von Plowright experimentell untersucht; nicht auf Taraxacum übergehend. Ob derselbe Pilz auf Crepis paludosa Moench vorkommt, wie Schroeter angibt, bedarf der Prüfung (vergl. Pucc. major). — Aecidien im Mai.

Spermogonien in kleinen rundlichen oder mehr langgestreckten Gruppen, honiggelb; kegelförmig hervorragend. — Aecidien auf kreisförmigen oder langgestreckten, oft weit verbreiteten, angeschwollenen, auf den Blättern oberseits purpurrot gefärbten Flecken, etwas entfernt, auch oberseits hervorbrechend; auch auf den Rippen und Stielen. Peridien flach, mit weißem zerschlitztem Rande. Zellen außen weit nach unten übergreifend, Außenwände dünn, fast glatt, Innenwände 4—6 μ dick, mit ziemlich derber Stäbchenstruktur. Sporen kugelig bis eiförmig, 17—20 : 17 μ, nach eig. Mess. 15—17 : 13—15 μ. Membran farblos, kaum 1 μ dick, gleichmäßig sehr fein- und dicht warzig,

Warzenabstand weniger als 1 μ. Inhalt orangerot. — Uredolager $^1/_8$—$^1/_4$ mm, rundlich, oft zusammenfließend, früh nackt, zimtbraun, hauptsächlich auf der Blattunterseite. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, klein, 19—24 : 16—19 μ. Membran ca. 1,5 μ dick, gelbbraun, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2,5—3 μ. Keimporen 2, meist unter der Mitte einander gegenüber gelegen, ohne Papille. — Teleutosporenlager sehr klein, schwarzbraun, pulverig, einzeln oder in Gruppen, hauptsächlich unterseits. Sporen klein, 21—30 : 16—23 μ, ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, selten in der Mitte ein wenig eingeschnürt, mitunter etwas unregelmäßig. Membran 1,5 μ dick, braun, mit feinen, im feuchten Zustande kaum sichtbaren, 1,5—2 μ entfernten Warzen besetzt. Keimporus der oberen Zelle etwas seitlich, der der unteren seitlich etwa in der Mitte oder noch tiefer, mit sehr wenig entwickelter Papille oder ohne dieselbe. Stiel farblos, zart, oft schief ansitzend (nach Fischer u. eig. B.).

Auf Lampsana communis L. Berlin: (Herb. Link, Aec.; Sydow, Myc. march. 228, Aec.), Bot. Garten (M., H.), Tempelhofer Park (H.), Tiergarten (Zopf); Obbar.: Biesenthal (A. Braun 1872), Eberswalde (H., B. V. P. B. XXXIX, 1897), Zainhammer (Pippow), Strausberg (Poeverlein); Niedb.: Birkenwerder (H.), Lanke, Park (H.), Obersee (M.); Charlottenburg, Schloßgarten (Sydow, Myc. march. 1523); Potsd.: Nikolskoi (M.); Whav.: Friesack (Plöttner nach Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Rheinsberg (H., B. V. P. B. 1903), Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899); Frankf.: Frankfurt (Poeverlein), Görbitzsch (H., B. V. P. B. XXXVII, 1895); Kottb.: Peitz (Diedicke).

56. P. podospermi de Candolle, Fl. Fr. II, 595 (1805). Fischer, Ur. Schw. 207. Syd. 133, — W. 209 unter P. tragopogonis. Schroeter, Beitr. Biol. III, 1879, 79 u. 82.

S. 390, Fig. B 56. I. Uredospore, II. Teleutospore, aus Vestergren, Micr. 315.

Autoeupuccinia, auf Podospermum laciniatum DC. Aecidienmycel anscheinend perennierend (Schroeter).

Spermogonien auf der Oberseite der Blätter. — Aecidien über die ganze Blattfläche zerstreut. Peridie becherförmig, Rand wenig zurückgebogen. Zellen auf der Außenseite nach unten übergreifend. Membran auf der Innenseite stark verdickt (7 bis 10 μ), kleinhöckerig. Sporen stumpf polyëdrisch, von 18—28 μ Durchmesser. Membran dünn, fein- und dichtwarzig. — Uredo-

und Teleutosporenlager klein, kaum 1 mm, dunkelbraun, zerstreut auf Blättern und Stengeln. — Uredosporen kugelig bis ellipsoidisch, 20—32 : 20—26 μ. Membran 2 μ dick, hellbraun, auf der ganzen Fläche stachelig (Warzenabstand 3—4 μ), mit 2 seitlich ungefähr auf halber Höhe befindlichen Keimporen ohne Papille. — Teleutosporen ellipsoidisch bis kugelig, 22—40 : 19 bis 30 μ, nach eig. Mess. 34—43 : 27—33 μ, an beiden Enden abgerundet, an der Querwand nicht eingeschnürt; Zellen meist breiter als hoch. Membran ca. 4 μ dick, braun, mit groben, ziemlich locker stehenden Warzen besetzt, Warzenabstand 3—4 μ. Keimporen um 1/3 bis 1/2 der Zellenhöhe hinabgerückt, ohne auffällige Papille. Stiel farblos, mitunter schief ansitzend (wesentl. nach Fischer).

Die Nährpflanze kommt im Elbgebiete vor, bei Magdeburg, Schönebeck, Staßfurt, Bernburg usw. Der Pilz wird von Staritz (B. V. P. B. XLV, 1903) für mehrere Stellen bei Gröbzig in Anhalt-Cöthen angegeben. Zwischen Bahnhof Teutschental und dem salzigen See (J. Kunze, Rabenh., Fung. eur. 1967 u. 1976).

Hierher gehört auch ein im Herbar des k. Bot. Mus. in Berlin befindlicher Pilz, der die Bezeichnung „Uredo scorzonerae. E Herb. Link", aber keine Angabe über den Fundort und nicht den Namen der Nährpflanze trägt.

57.* P. variabilis Greville, Scott. Crypt. Flora II, Taf. 75 (1824); Flor. Edinb. 431. Plowright, Brit. Ured. 150. Fischer, Ured. Schw. 202. Syd. 163. — Biol.: Soppitt und Plowright, s. Plowright l. c. — Beschr.: Magnus, Ber. D. B. G. XI, 1893, 455. Juel, Oefv. Vet. Akad. Förh. 1895, 379 (Abb.!). Jacky, Zeitschr. f. Pflanzenkr. IX, 1899 (53). — P. hieracii Sch. 333 p. p. — P. flosculosorum W. 206 p. p.

S. 390, Fig. B 57. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Taraxacum officinale von Bergedorf.

Autoeupuccinia, auf Taraxacum officinale Web. und der Form T. palustre DC. Zusammenhang der Sporenformen von Soppitt u. Plowright nachgewiesen.

Spermogonien auf beiden Blattseiten. — Aecidien einzeln und in kleinen rundlichen Gruppen auf nicht verdickten Flecken über die Blattunterseite zerstreut, becherförmig, mit wenig entwickeltem und kaum ausgebreitetem, zerschlitztem Saume. Zellen

nicht in deutlichen Längsreihen, nicht sehr fest zusammenhängend, außen nach unten übereinander greifend, Außenwand dünn, ca. 2—2,5 μ, glatt, Innenwand dick, bis 7 μ, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen auf niedrigem Hymenium, nicht in deutlichen Ketten, ellipsoidisch bis stumpf polyëdrisch, 17—21 : 12 bis 15 μ; Membran kaum 1 μ dick, gleichmäßig und sehr fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ. — Uredo- und Teleutosporenlager klein, rundlich oder länglich, früh nackt. — Uredosporen spärlich, unregelmäßig rundlich oder ellipsoidisch, 20 bis 27 : 19—21 μ. Membran hellbraun, 1,5—2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand ca. 2,5 μ, mit 2 äquatorialen, einander gegenüber liegenden Keimporen. — Teleutosporen ellipsoidisch oder fast kugelig, oft nach den verschiedensten Richtungen hin verzogen, an der Querwand nicht oder kaum merklich eingeschnürt, 25—31 : 18—23 μ. Membran 1,5—2 μ dick, braun, fein warzig. Keimporen beider Zellen deutlich, mehr oder weniger hinabgerückt. Stiel kurz, farblos, abfallend, mitunter etwas seitlich ansitzend (nach Plowright, Jacky, Juel, Fischer u. eig. Beob.).

In der Uredo- und Teleutosporenform ist Pucc. variabilis nicht ohne weiteres von P. taraxaci zu unterscheiden. Charakteristisch scheint mir folgendes zu sein:

P. taraxaci bildet reichlich Uredosporen, spärlich oder seltener Teleutosporen. P. variabilis bildet nur spärliche Uredosporen zwischen den Teleutosporen. Die Uredosporen sind bei P. taraxaci größer als bei P. variabilis und namentlich die großen runden sind größer als die Teleutosporen. Die Keimporen liegen bei P. taraxaci mehr nach dem oberen Ende zu, während sie bei P. variabilis mehr äquatorial sind. Die Teleutosporen sind bei P. variabilis häufiger unregelmäßig in der Gestalt, bei P. taraxaci mehr gerundet.

Das Aecidium ist von dem der Puccinia silvatica verschieden durch die nicht verdickten Blattflecken, das niedrige Hymenium, die nicht in regelmäßigen Reihen gebildeten Aecidiosporen, die nicht regelmäßige Anordnung der Peridienzellen und besonders die stark verdickten Innenwände und dünnen Außenwände der Peridienzellen.

Auf Taraxacum officinale Web. Außerhalb des Gebietes: Bergedorf bei Hamburg (J., F. s. e. 22). Holstein: Sattenfelde bei Oldesloe (J.),

Hochholz bei Kitzerau (J.). Nach Warnstorf (B. V. P. B. XXXV, 1893) bei Neuruppin beobachtet (Bestimmung nicht kontrollierbar). Wohl sicher weiter verbreitet.

58.* P. crepidis Schroeter, Pilze 319 (1887). Fischer, Ur. Schw. 207. Syd. 64. Bubák, Verh. naturf. Verein Brünn XXXVI. Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899 (47). Magnus, Ber. D. B. G. XI, 1893, 455; Hedw. XXXIX, 1900 (148). Sydow, P. u. H., Oest. bot. Z. 1901, 23. — P. flosculosorum W. 206 p. p.

S. 390, Fig. B 58. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, auf Crepis tectorum, III. Uredospore auf Cr. virens, IV. Teleutospore auf Cr. tectorum, alles von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Crepis tectorum L. und Cr. virens Vill.; Aecidienmycel die ganze Pflanze durchziehend, dieselbe höher, schmächtiger und bleicher machend. Uredo- und Teleutosporenmycel lokalisiert; Lager nach Sydow mitunter schon in und zwischen alten Aecidienbechern auftretend. Der Zusammenhang der Sporenformen scheint nicht experimentell untersucht zu sein.

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut, unter der Epidermis entstehend, kugelig teilweise eingesenkt, von 100 bis 140 μ Durchmesser, mit weit vorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien blattunterseits, dichter oder lockerer stehend, über die ganze Blattfläche und meist über alle Blätter einer Nährpflanze verbreitet, pustelförmig vorragend. Peridie ausgebogen, mit zerschlitztem Rande, Zellen in undeutlichen Längsreihen, außen nach unten übergreifend, Innenwand bis 5 μ dick, kleinwarzig, Außenwand etwas dünner, glatt. Sporen nicht in auffallenden Reihen, stumpf polyëdrisch, 14—25 μ. Membran dünn, gleichmäßig sehr dicht und fein warzig, Membrandicke und Warzenabstand weniger als 1 μ. Inhalt (nach Schroeter) orangefarbig. — Uredolager auf beiden Blattseiten, vorwiegend unterseits, klein, $^1/_2$ mm, gerundet, zimtbraun, auch an Stengeln. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig, 20—25 : 16—20 μ; Membran blaßbraun, 1,5 μ dick, fein bestachelt, Warzenabstand 2—3 μ; mit 2—3 (Fischer) Keimporen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, klein, bis $^1/_2$ mm, an Stengeln oft dicht gedrängt und bis 1 mm lang, lange von der Epidermis bedeckt, braunschwarz. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, mitunter unregelmäßig, 20—36 : 18—25 μ, beidendig gerundet, schwach oder gar nicht eingeschnürt. Membran

gelbbraun, 1,5—2 μ dick, mit kleinen, 1,5—2 μ entfernt stehenden Warzen besetzt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder hinabgerückt, der der unteren meist oberhalb der Mitte. Stiel farblos, zart (nach Jacky, Fischer u. eig. Beob.).

Magnus (l. c.), nicht Sydow, hat zuerst darauf hingewiesen, daß P. crepidis nur auf Cr. tectorum und vielleicht auf Cr. virens vorkomme; demnach würden die Pilze auf Crepis praemorsa Tausch, montana Reichenb.[1]), alpestris Reichenb. und biennis L. nicht hierher gehören. Sydow (1901) hat dann eine Reihe von Crepis-Pilzen als neue Arten benannt. Einige andere Arten waren schon früher von andern Autoren unterschieden worden. Neuerdings hat Hasler (Cbl. Bact. 2, XXI, 1908, 510) Kulturversuche gemacht und auf Grund derselben noch weitere Formen unterschieden. Ob es berechtigt ist, dieselben alle als Arten anzusehen, bedarf wohl noch der Untersuchung.

Der Pilz auf Cr. virens soll nach Jacky und Magnus 2, der auf Cr. biennis 2—3, der auf Cr. montana 3—4 Keimporen haben.

Die zu P. silvatica gehörenden auf Crepis lebenden Aecidien unterscheiden sich, abgesehen von dem lokalisierten Mycel, durch ihre breitelliptischen oder eiförmigen, in regelmäßigen Reihen liegenden Peridienzellen (Bubák).

Auf Crepis tectorum L. Berlin: (Herbar Link, Eysenhardt 1819, A. Braun 1856), Wilmersdorf (H., Sydow, Myc. march. 512 u. 1029), Schöneberg (H.), Friedenau (M.); Niedb.: Zwischen Fredersdorf und Bruchmühle bei Alt-Landsberg (H. Paul, Aec.), Tegeler Forst (Rübsaamen), Fuchsberge bei Stralau (Scheppig); Telt.: Dahlem (Jakobasch, M., H.), Steglitz (M., Aec.); Ohav.: Finkenkrug (Schlechter); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J., Aec., Ur., Tel., F. s. e. 63); Wprig.: Lenzen (J.); Landsb.: Tamsel (V.); Wstern.: Görbitzsch (H., B. V. P. B. XXXVII, 1895), Görbitzsch-Bottschow (Gräbener, Aec.). — Hamburg: Langenhorn (J., Aec.).

Auf Crepis virens Vill. Telt.: Dahlem (H.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Crepis spec. Luck.: Sonnewalde (Kretzschmar in Rabenh., Herb. myc. 786).

59. P. praecox Bubák, Verh. naturf. Verein Brünn XXXVI, 1898 (4). — Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899 (49); Cbl. Bact.

[1]) Magnus' Angaben beziehen sich insbesondere auf den Pilz auf Cr. montana.

2, XVIII, 1907, 83. Bubák, Oest. Bot. Z. 1902, 92. Fischer, Ur. Schw. 211. Syd. 67. Hasler, Cbl. Bact. 2, XV, 1906, 257; XXI, 1908, 510. — Aecidium praecox Bubák, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 1898, 20.

Autoeupuccinia, auf Crepis biennis L. Nach Hasler (1908) übergehend auf Cr. setosa Hall. fil., taraxacifolia Thuill., foetida L., alpina L., rubra L., nicaeensis Balbis, neglecta L., tectorum L., virens Vill., dagegen nach Bubák und Jacky auf Cr. virens nicht übergehend. Aecidien sehr früh, schon Ende März auftretend. Aecidienmycel lokalisiert.

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut. — Aecidien auf beiden Blattseiten auf gelben oder rötlichen, meist unregelmäßigen Flecken, einzeln stehend, nicht gedrängt. Peridien niedrig, mit eingebogenem, zerschlitztem Rand; Zellen meist elliptisch oder lang deltoidisch, nicht in regelmäßigen Reihen. Sporen polyëdrisch kugelig, eiförmig oder oblong, 17—30 : 17—22 μ. Membran blaß, feinstachelig. Inhalt orange. — Uredolager klein, staubig, früh nackt, einzeln auf gelblichen Flecken, schokoladebraun. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig, 22—33 : 20—29 μ. Membran braun, stachelig, mit 2—3 Keimporen. — Teleutosporenlager fast schwarz, sonst wie die Uredolager. Sporen breit ellipsoidisch oder eiförmig, 30—46 : 24—31 μ, beidendig abgerundet, an der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt. Membran tief kastanienbraun, entfernt feinwarzig. Stiel kurz, zart, leicht abreißend (nach Bubák und Jacky).

Von P. crepidis durch das lokalisierte Aecidienmycel und die größeren Sporen aller drei Generationen, von P. major durch die nicht gedrängt stehenden Aecidien verschieden.

Bisher in der Provinz nicht nachgewiesen, aber zu beachten, da die Nährpflanze verbreitet ist. Nachgewiesen in Sachsen (Pirna, M.) und Thüringen (Weimar, M.; Berka, Bornmüller). Bestimmung eines Pilzes von Proskau, Schlesien (Jacky, Schles. Gesellsch., zool.-bot. Sect. 29. Nov. 1900) nicht ganz sicher. In Böhmen und Mähren sehr häufig, auch aus der Schweiz und aus Rußland bekannt.

60.* **P. major** Dietel, Mitteil. Thür. Bot. Ver. n. F. 1894, Heft VI, 45—48 (Beschr. u. Biol.). — Fischer, Ured. Schweiz 214. Syd. 66. — Bubák, Verh. naturf. Verein Brünn XXXVI. Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899. Hasler, Cbl. Bact. 2, XV, 1906, 257;

XXI, 1908, 510. — P. lampsanae Schroeter, Pilze 318 p. p. — P. lampsanae var. major Dietel, Hedw. 1888, 303.

S. 390, Fig. B 60. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Crepis paludosa von Forst Marwitz, III. Uredospore, IV. Teleutospore von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Crepis paludosa Moench. Bubák nennt noch Cr. grandiflora Tausch als Nährpflanze. Nach Hasler ist P. major auf Cr. paludosa beschränkt und der Pilz auf Cr. grandiflora eine besondere Spezies. Die Aecidiosporen bringen Uredolager hervor; der Pilz geht nicht auf Lampsana über (Dietel).

Spermogonien auf beiden Blattseiten, besonders oberseits, kugelig, eingesenkt, unter der Epidermis entstehend, groß, von 130—170 μ Durchmesser. — Aecidien auf der Unterseite der Blätter, spärlich auch oberseits, auf gelben bis kirschroten Flecken dicht gedrängt zu runden oder (auf Mittelrippe oder Blattstiel) länglichen Gruppen. Peridie niedrig, mit weißem, umgebogenem, zerschlitztem Rande. Zellen nicht in deutlichen Längsreihen, außen nach unten übergreifend. Wände meist unregelmäßig verbogen, Außenwand dünn, Innen- und Seitenwände dick (4—6 μ), kleinwarzig. Sporen eiförmig, seltener fast kugelig, zugleich etwas unregelmäßig polyëdrisch, 20—30 : 16—24 μ, nach eig. Mess. 18—24 : 14—17 μ. Membran farblos, dünn, 1 μ, gleichmäßig fein und dicht warzig, Warzenabstand kaum 1 μ. Inhalt orangegelb. — Uredolager zimtbraun, Teleutosporenlager schwarzbraun, beide klein, bis $^1/_4$ mm, über beide Seiten der Blätter unregelmäßig zerstreut, meist einzeln, mitunter in kleinen Gruppen, auf kleinen gelblichen Flecken oder auch ohne Fleckenbildung. Uredosporen rundlich oder ellipsoidisch, 24—30 : 21—26 μ, (eig. Mess.: 23—25 : 18—23). Membran blaßbraun, ca. 1,5 μ dick, stachelwarzig, Warzenabstand 2,5—3 μ. Keimporen 2, nicht genau äquatorial und nicht genau gegenüber liegend. — Teleutosporen ellipsoidisch oder eiförmig, 33—48 : 22—30 μ (eig. Mess.: 35—46 : 27—33), an beiden Enden abgerundet, in der Mitte ein wenig eingeschnürt, beide Zellen meist gleich groß. Membran kastanienbraun, gleichmäßig ca. 2 μ dick, mit sehr schwachen feinen Warzen besetzt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder hinabgerückt, der der unteren mitunter auch am Grunde, beide mit breiter, niedriger heller Papille. Stiel

farblos, kurz, mitunter seitlich (nach Dietel, Fischer u. eig. Beob.).

Von Puccinia crepidis durch das lokalisierte Aecidienmycel und die größeren Sporen (Dietel), von P. praecox durch die größeren, dicht gedrängten, in Kreisen stehenden Aecidien (Bubák) verschieden.

Auf Crepis paludosa Moench. Niedb.: Lanke (M. 1889; H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Rupp.: Rheinsberg, Warenthin (H., B. V. P. B. 1903) Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 62); Landsb.: Forst Marwitz (Sydow, Myc. march. 2917, Aec.); Leb.: Buckow (H.). — Mecklenb.: Schalentiner See (Aec., vermutlich hierher. Lübstorf, Arch. Meckl. 1877). Schlesien: Muskau, Lugknitz (Sydow, Myc. march. 4115).

Von den von verschiedenen Autoren noch unterschiedenen Crepis-Puccinien, die im Voraufgehenden nicht genauer beschrieben sind, seien im folgenden diejenigen aufgezählt, die auf Nährpflanzen aus der Provinz vorkommen oder auf solche übergehen können. Inwieweit es berechtigt ist, dieselben sämtlich als verschiedene Arten anzusehen, kann hier nicht weiter untersucht werden.

Puccinia intybi (Juel) Sydow, Oest. Bot. Z. 1901, 16 [P. variabilis f. intybi Juel, Oefv. Vet. Akad. Förh. 1896, Nr. 3, 220] auf Crepis praemorsa Tausch, nach Hasler (Cbl. Bact. 2, XXI, 1908) nur auf dieser Pflanze. Autoeupuccinia mit lokalisiertem Aecidienmycel, Aecidien in geringer Zahl (2—5) beisammenstehend. Teleutosporen kleiner als bei P. major.

P. crepidicola Sydow, Oest. Bot. Z. 1901, 17. Die Form auf Crepis foetida L. (bei Eisleben beobachtet, Kunze, Fung. sel. exsicc. 41), nach Hasler auf diese Spezies beschränkt, die Form auf Crepis taraxacifolia Thuill. übergehend auf Cr. setosa Hall. fil., tectorum L., virens Vill.

P. crepidis grandiflorae Hasler, l. c., auf Crepis grandiflora Tausch, übergehend auf Cr. tectorum L., bellidifolia Loisel., nicaeensis Balbis.

P. blattarioidis Hasler, l. c., auf Crepis blattarioides Vill., übergehend auf Cr. tectorum L., virens Vill., alpestris Reichenb.

γ) Pucciniopsis auf Cichoraceen.

61.* **P. tragopogonis** (Pers.) Corda, Icon. Fung. V, 50, t. II, f. 11. Schroeter, Pilze 342. — Magnus, Ber. D. B. G. XI, 1893,

458. — Biol.: de Bary, Flora 1863, 179; A. S. N. 4, XX, 1863, 80. Dietel, Flora 81, 400. Plowright, Br. Ur. 197. — Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899 (76). — Aecidium tragopogi Persoon, Syn. 211. — P. tragopogi (Pers.) Winter, Pilze 209. Fischer, Ur. Schw. 215. Syd. 167.

S. 390, Fig. B 61. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Teleutospore, auf Tragopogon pratensis von Krumbek.

Pucciniopsis, auf Tragopogon-Arten. Entwickelung verfolgt von de Bary, Plowright und Dietel. Aecidien im Mai und später; das anscheinend perennierende Mycel derselben durchzieht ganze Sprosse und dringt jeweils in die neuangelegten Blätter ein. Es ist nach Plowright im oberen Teil des Wurzelstocks nachweisbar. Aus den Aecidiosporen entsteht teleutosporenbildendes Mycel. Dieses ist ganz lokalisiert. Zwischen den Teleutosporen kommen nach de Bary mitunter einzelne Uredosporen vor.

Spermogonien honiggelb, auf der Oberseite der Blätter und Stengel, bei den später entstehenden Aecidien meist fehlend. — Aecidien über die ganze untere Blattfläche in Menge verteilt, oberseits spärlicher, auch auf den Stengeln, Blätter und Stengel deformierend, rundlich oder verlängert. Peridie anfangs zitzenförmig, später becherförmig, mit weißlichem, zerschlitztem, umgebogenem Rande. Zellen verhältnismäßig dünnwandig und infolgedessen zusammenfallend, so daß Außen- und Innenwand genähert sind, Innenwand dicker, etwa 3—5 μ, Außenwand dünner, 2—3 μ. Innenwand kleinwarzig, Außenwand glatt. Sporen kugelig, polygonal bis ellipsoidisch, 20—25 : 16—19 μ, ausnahmsweise bis 35 μ lang. Membran farblos, 2 μ dick, gleichmäßig feinwarzig, Warzenabstand ca. 1 μ, nach Jacky mit 3 nicht vorgewölbten Keimporen. Inhalt orangerot. — Teleutosporenlager auf der Blattfläche und den Stengeln zerstreut, klein, $^1/_2$ mm, rundlich bis länglich, dunkelbraun, etwas fest, lange von der Epidermis bedeckt bleibend, später von den Resten derselben umgeben. Sporen von merkwürdig verschiedener Größe, 24—48 : 20—35 μ, breit ellipsoidisch, meist beidendig abgerundet, leicht eingeschnürt. Membran braun, 2—3 μ dick, mit großen, ca. 2,5 μ entfernten, stark ausgebildeten Warzen besetzt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder wenig hinabgerückt, der der unteren $^1/_3$ bis $^1/_2$ hinabgerückt, ohne oder mit sehr gering entwickelter Papille.

Stiel kurz, farblos. Vereinzelt einzellige Teleutosporen (nach Jacky, Fischer u. eig. B.).

Auf Tragopogon pratensis L. Berlin: Friedrichsberg (Sydow, Ur. 638); Niedb.: Birkenwerder (H.); Telt.: Rangsdorf bei Zossen (Sydow, Myc. march. 224); Oprig.: Krumbek (J.); Wprig.: Sukow (J.). — Prov. Sachsen: Arneburg bei Stendal (Plöttner, nach Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898), Burg bei Magdeburg (M). Anhalt: Zerbst (Kummer).

Auf Tragopogon major Jacq. Charlottenburg, Westend (H.); Landsberger Chaussee (Rahmer). — Oberlausitz: Muskau (Sydow, Myc. march. 3236, Ur. 528).

Auf Tragopogon orientale L. Niedb.: Rüdersdorfer Kalkberge (Sydow, Myc. march. 4510, Tel.); Landsb.: Friedrichsberg (Sydow, Myc. march. 3539, Aec.).

Anmerkung: Plowright (199) konstatiert, daß Samen infizierter Pflanzen, die Aecidien auf dem Receptaculum hatten, gesunde Keimpflanzen lieferten.

62. P. scorzonerae (Schum.) Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (54). Fischer, Ur. Schw. 206 u. 552. Syd. 141 u. 866. — Vestergren, Hedw. 1903, 92. — Uredo scorzonerae Schum., Enum. Plant. Saell. II, 229 (1803). — Pucc. tragopogi W. 209 p. p.

Auf Scorzonera-Arten. Ungenügend bekannt. Von Jacky als Autoeupuccinia angesehen und von P. tragopogonis wegen des Vorkommens von Uredosporen und wegen abweichender Beschaffenheit der Teleutosporen unterschieden. Er hat aber schon Vestergren darauf aufmerksam gemacht, daß der Pilz in Jacky's Umgrenzung wahrscheinlich zwei Formen umfasse, nämlich eine Brachypuccinia auf Scorzonera humilis und vielleicht auf Sc. purpurea, und eine Pucciniopsis auf Sc. austriaca. Tranzschel hat die Brachypuccinia als P. scorzonericola (s. diese) näher beschrieben. Die Pucciniopsis bedarf weiterer Erforschung. Man kennt davon das Aecidium auf Scorzonera austriaca Willd., dessen vermutlich perennierendes Mycel die ganzen Sprosse durchzieht und die Nährpflanze deformiert. Auf dieses bezieht sich demnach die folgende aus Fischer entlehnte Diagnose.

Aecidien über die ganze Blattfläche zerstreut, auch an Stengeln und Hüllblättern, rundlich oder verlängert, anfangs zitzenförmig, später becherförmig, mit weißlichem, zerschlitztem, umgebogenem Rande. Sporen kugelig, polyëdrisch bis ellipsoidisch,

mit farbloser, dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalt und mit 3 nicht vorgewölbten Keimporen. Länge 27 μ, ausnahmsweise bis 35 μ, Durchmesser 18 μ. — Die Teleutosporen bedürfen erneuerter Untersuchung.

Ob dieser Pilz in der Mark vorkommen kann, ist fraglich.

Ein weiteres Aecidium, auf Sc. angustifolia von Castagne in Frankreich gefunden, ist von v. Lagerheim (Troms. Mus. Aarsh. 1895) als Aecidium scorzonerae (Cast. in Herb.) genauer beschrieben worden. Es bildet isolierte Blattflecken, die Sporen sind kleiner (16 μ).

δ) Brachypuccinien auf Cynareen und Cichoraceen.

αα) Zwei Generationen bildend; Mycel der ersten ganze Sprosse durchziehend, Mycel der zweiten lokalisiert.

Die beiden hierher gehörigen Pilze sind morphologisch durch die Zahl der Keimporen an den Uredosporen verschieden.

63.* P. suaveolens (Pers.) Rostrup, Forh. skand. naturf. 11. möde i Kjöbenh. 1874, 338—350. W. 189. Sch. 333. P. 182. Fischer, Ur. Schw. 219. — Magnus, Ber. D. B. G. XI, 1893, 458. — Biol.: Rostrup, l. c.; Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (33) u. (61). — Uredo suaveolens Persoon, Observ. II, 24 (1799). — P. obtegens Syd. 53: Es ist nach Magnus, Hedw. XLII, 1903, 305 falsch, P. obtegens als Synonym für P. suaveolens zu setzen.

S. 390, Fig. 63a. Puccinia suaveolens erste Form: I. Uredospore, II. Teleutospore; 63b zweite Form: I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Cirsium arvense von Triglitz.

Brachypuccinia, nach Jacky nur auf Cirsium arvense Scop. — Durch Sporidien-Infektion entsteht im Frühjahr ein Mycel, welches ganze Sprosse durchzieht und einen schmächtigeren Wuchs derselben bewirkt. Es läßt sich bis in den „unterirdischen Stengel und die kriechende Wurzel“ (Rostrup) verfolgen, wo es perenniert. An diesen Sprossen entstehen zuerst Spermogonien, dann Uredo- und Teleutosporenlager. Die spermogonienbesetzten Sprosse verbreiten in auffälliger Weise den für die Spermogonienzustände aller Rostpilze charakteristischen süßlichen Geruch (Pucc. suaveolens). Aus den Uredosporen gehen später lokalisierte Mycelien hervor, die Uredo- und Teleutosporen bilden (Rostrup).

Spermogonien dicht gedrängt, honiggelb, beide Blattseiten meist ganz überziehend. — Uredo- und Teleutosporenlager der ersten Generation über die ganze Blattunterseite zerstreut, $^1/_2$—1 mm groß, oft zusammenfließend, anfangs rötlich kastanienbraun, später schwarzbraun. Lager der zweiten Generation einzeln stehend, selten zusammenfließend, staubig, schwarzbraun, auf der Blattunterseite zerstreut. — Uredosporen kugelig bis ellipsoidisch, 24—28 : 20—24 μ, nach eig. Mess. 26—34 : 22—29 μ, Membran 1,5—2 μ dick, stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ. 3 Keimporen mit mäßig entwickelter Papille. — Teleutosporen 28—35 : 16—24 μ, nach eig. Mess. 32—39 : 21—29 μ, ellipsoidisch, ei- bis birnförmig, nicht oder nur unmerklich eingeschnürt, Scheitel abgerundet, Basis oft etwas verschmälert. Membran braun, 2—2,5 μ dick, fein warzig, Warzenabstand 2—2,5 μ. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren hinabgerückt, oft bis in die Nähe des Stiels, beide mit breiter aber niedriger Papille bedeckt. Stiel farblos, zart (nach Jacky und eig. B.).

Auf Cirsium arvense Scop. Temp.: Templin (H., B. V. P. B. 1894); Ang.: Oderberg (H., B. V. P. B. XLII, 1900); Belz.: Lehnin (H., B. V. P. B. 1901); Whav.: Rathenow, Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1899); Frankf.: Proviantamt (H., B. V. P. B. XXXVII, 1895); Kross.: Sommerfeld (Diedicke). — Prov. Sachsen: Tangermünde (M., B. V. P. B. 1889).

Der Pilz ist vielfach beobachtet worden, offenbar noch viel weiter verbreitet, aber in den Sammlungen wenig vertreten.

64.* P. cyani (Schleich.) Passerini in Rabenhorst, Fung. eur. Nr. 1767. Hedw. XIII, 1874, 46. Syd. 38. — Magnus, Verh. B. V. P. B. XVII, 1875, 89; Ber. D. B. G. XI, 1893, 456. Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (63). Bubák, Rostp. Böhm. 139. — Uredo cyani Schleicher, Cat. pl. Helv. 1807, S. 38 (nom. nud.). de Candolle, Encycl. VIII, 126. — Uredo cyani α Centaureae cyani de Candolle, Fl. Fr. VI, 74. — P. suaveolens (Pers.) Schroeter, Pilze 333 p. p. Plowright, Br. Ur. 183 p. p. — P. suaveolens f. cyani Winter 190.

S. 420, Fig. B 64. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Centaurea cyanus von Triglitz.

Brachypuccinia, auf Centaurea cyanus L. Das aus Sporidien entstehende Mycel der ersten Generation durchzieht die ganzen Sprosse und bildet auf der ganzen Fläche der Stengel und Blätter erst Spermogonien, dann Uredo- und Teleutosporenlager. Die zweite Generation entsteht durch Uredoinfektion aus der ersten; Uredo- und Teleutosporenlager auf lokalisierten Infektionsstellen, in vereinzelten rundlichen, früh nackten braunen Lagern auf Stengeln und Blättern. P. cyani ist von P. suaveolens morphologisch und biologisch verschieden (nach Magnus und Jacky).

Spermogonien honigbraun, auf allen Blättern und Stengeln der befallenen Pflanze verteilt. — Primäre Uredolager auf allen Blättern besonders unterseits und auf den Stengeln verbreitet, rundlich oder länglich, anfangs epidermisbedeckt, dann nackt, braun, staubig. — Sekundäre Uredolager sehr zerstreut auf den Blättern, sonst ebenso (nach Bubák). — Uredosporen ellipsoidisch oder rundlich, 23—31 : 18—25 μ. Membran braun, 1,5—2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ, mit 2 gegenüber liegenden Keimporen. — Teleutosporen ellipsoidisch bis kugelig, 32—37 : 24—29 μ, beiderseits abgerundet, mitunter nach unten etwas verjüngt oder etwas eckig und unregelmäßig, in der Mitte nicht eingeschnürt; beide Zellen ungefähr gleich groß. Membran 3—3,5 μ dick, dunkelkastanienbraun, fein warzig, Warzenabstand 1,5—2 μ, Keimporen meist bis zur Mitte der Zelle hinabgerückt, mit flacher, kaum bemerkbarer Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos (nach eig. Beob.).

Auf Centaurea cyanus L. Berlin: Bot. Garten (Sydow, nach Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887), Schöneberg (Lindemuth), Lichterfelde (Urban); Ang.: Werbellin-Joachimsthal (H.); Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 2640); Whav.: Rathenow (Plöttner); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (V.); Gub.: Guben (Diedicke). — Schlesien: Muskau, Oberlausitz (Sydow, Myc. march. 4313).

ββ) Nur lokalisiertes Mycel vorhanden.

Unter den Pilzen dieser Gruppe ist eine Anzahl dadurch gut charakterisiert, daß die Uredosporen 2 dem oberen Ende genäherte Keimporen und unter jedem derselben einen rundlichen, der Warzen entbehrenden Fleck haben. Hierher gehören die meisten auf Cichoraceen lebenden Formen und von den auf Cynareen vor-

kommenden P. tinctoriicola und P. jaceae. — Die übrigen Pilze dieser Gruppe, die meist auf Cynareen leben, haben 3, seltener 4, in der Regel äquatoriale Keimporen an den Uredosporen. Meist ist die Membran auf der ganzen Fläche warzig; es kommen aber Abweichungen vor, einige Arten haben unregelmäßige kahle Stellen an den Uredosporen. — Die auf der Cichoracee Hypochaeris lebende P. hypochaeridis bildet einen Übergang zwischen den beiden Gruppen, indem sie nur 2, aber äquatoriale Keimporen und ganz warzige Uredosporen hat.

Es ist bemerkenswert, daß sich ähnliche Strukturverhältnisse an den Urodosporen der auf Carex lebenden Puccinien wiederfinden. Der Typus mit 2 im oberen Teil der Spore gelegenen Keimporen findet sich (nach den gegenwärtigen Kenntnissen) ausschließlich bei solchen, deren Aecidien auf Compositen leben, der Typus mit 3 Keimporen vorwiegend bei Carex-Puccinien mit anderem Wirtswechsel. Es liegt nahe, hier einen noch näher aufzuklärenden Zusammenhang zu vermuten.

+ Uredosporen mit meist 3, seltener 2 oder 3—4, meist äquatorialen, seltener unregelmäßig gestellten Keimporen und meist auf der ganzen Fläche warzig, seltener mit unregelmäßigen kahlen Stellen. Meist auf Cynareen.

* 3 (oder 3—4) Keimporen, auf Cynareen.

○ Membran mit unregelmäßigen kahlen Stellen. 3 äquatoriale Keimporen.

65.* P. cirsii Lasch in Rabenhorst, Fung. eur. 89, (1859). Fischer, Ur. Schw. 217. Syd. 55. — Magnus, Ber. D. B. G. XI, 1893, 456. — Biol.: Fischer, Mitt. naturf. Ges. Bern 1894; Entw. Ur. 13. Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (18) u. (56). — P. flosculosorum (Alb. et Schw.) Winter, Pilze 206 p. p. — P. hieracii (Schum.) Mart., Prodr. fl. Mosq. 226. Schroeter, Pilze 333 p. p. — P. cirsii heterophylli Magn. und P. cirsii erisithalis Magn., 34. Jahresb. naturf. Ges. Graubünden 1890.

S. 420, Fig. B 65. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Cirsium oleraceum von Triglitz.

Brachypuccinia, von Fischer und namentlich von Jacky experimentell untersucht, eine Reihe von Cirsium-Arten infizierend (C. spinosissimum, heterophyllum All., eriophorum

Scop., erisithalis Scop., monspessulanum Hill., anscheinend auch C. oleraceum Scop.). Ferner werden als Nährpflanzen genannt C. bulbosum DC., acaule All., canum MB., palustre Scop. u. a. Die Einheitlichkeit der Spezies bedarf wohl noch weiterer Prüfung.

Spermogonien auf der Blattoberseite und an Blattstielen, einzeln oder in Gruppen, anfangs blaß, später orangerot. — Uredolager auf beiden Blattseiten, besonders unterseits, $^1/_4$—1 mm groß, unregelmäßig zerstreut, pulverig, frühe nackt, braun, oberseits braune Flecken mit hellerem Hof hervorbringend. Sporen kugelig, ellipsoidisch bis eiförmig, 22—32 : 19—26 μ. Membran 2 μ dick, dunkelkastanienbraun, einzeln blaß, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ, mitunter streckenweise ohne Stacheln; 3 äquatoriale Keimporen mit schwach oder mäßig entwickelter Papille. — Teleutosporenlager vorwiegend auf der Blattoberseite, klein, rundlich, schwarzbraun bis schwarz, frühe nackt, meist einzeln, seltener zusammenfließend. Sporen ellipsoidisch bis eiförmig, 25—37 : 17—24 μ (eig. Mess. s. unten!), am Scheitel und meist auch an der Basis abgerundet, seltener unten leicht verschmälert, in der Mitte nicht oder nur wenig eingeschnürt. Membran dunkelkastanienbraun, 2—3 μ dick, fein warzig, Warzenabstand 2,5 μ. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder hinabgerückt, der der unteren bis zur Mitte hinabgerückt, beide mit breiter, niedriger, aber deutlicher Papille. Stiel kurz, farblos (nach Jacky und eig. Beob. an Mat. auf Cirsium oleraceum).

Auf Cirsium oleraceum Scop. Berlin: Wilmersdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 1119, als P. asteris(!), Ured. 25—26 μ, Tel. 32—44 : 23—27 μ), Rudower Wiesen (Syd., Ur. 174); Oprig.: Triglitz (J., Tel. 35—40 : 21—26 μ); Landsb.: Warthewiesen (M., B. V. P. B. XXVIII, 1886). Hierher anscheinend auch der Pilz in Klotzsch-Rabenh., Herb. myc. 791, von Sonnewalde, leg. Kretzschmar 1845 (Nährpflanze nicht bestimmt, Ured. 23—26 : 21—23, Tel. 30—33 : 21—26 μ).

Auf Cirsium palustre Scop. Telt.: Paulsborn (Sydow, Myc. march. 3376); Oprig.: Triglitz (J., Ur. 22—29 : 22—26 μ); Whav,: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Cirsium heterophyllum All. und C. canum M. B. im Bot. Garten zu Dahlem (H., B. V. P. B. XLIV, 1902). — Sachsen: Oberwiesental und Fichtelberg (Krieger, Fung. saxon. 1309 u. 1554).

Auf Cirsium bulbosum DC. Thür.: Weimar (M.); Kgr. Sachsen: Leipzig (Dietel).

66.* P. carduorum Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (27) u. (58). Fischer, Ur. Schw. 225. Syd. 33 u. 852. — Fischer, Mitt. naturf. Ges. Bern 1894. Probst, Ann. mycol. VI, 1908, 297.

S. 420, Fig. B 66. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Carduus nutans von Triglitz.

Brachypuccinia, auf Carduus-Arten, nicht auf Cirsium übergehend, anscheinend nach den Nährpflanzen spezialisiert (Jacky). Nach Probst lassen sich unterscheiden:

1. Der Pilz auf Carduus crispus L., übergehend auf C. personata L., nicht auf C. defloratus L. und nutans L. (f. sp. crispi).
2. Der Pilz auf Carduus defloratus L., anscheinend auf diesen Wirt beschränkt (f. sp. deflorati Probst).
3. Der Pilz auf Carduus nutans L., noch nicht experimentell geprüft.

Spermogonien auf der Blattoberseite und an den Blattstielen, einzeln oder in Gruppen, anfangs blaß, später orangerot (nach Fischer). — Uredolager auf beiden Blattseiten, unregelmäßig zerstreut, kaum $^1/_2$ mm groß, früh nackt und pulverig, braun. Sporen rundlich oder kurz ellipsoidisch, 20—30 : 18—26 μ. Membran 1,5—2 μ dick, am Grunde oft dicker, bis 4 μ, meist grau- oder gelblich-braun, einzeln wenig heller, entfernt stachelwarzig, im unteren Teile glatt, Warzenabstand 2—3 μ. Keimporen 3, annähernd äquatorial, meist ohne deutliche Papille. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, klein, rundlich, schwarzbraun, einzeln oder seltener zusammenfließend, früh nackt. Sporen meist kurz ellipsoidisch, aber häufig unregelmäßig (birnförmig, keulenförmig, rautenförmig usw.), 29—36 : 18—26 μ, meist beiderseits abgerundet, an der Querwand wenig eingeschnürt, die beiden Zellen ziemlich gleich groß. Membran 2 μ dick, braun, mit Warzen besetzt, deren Abstand 1—2 μ beträgt. Keimporus der oberen Zelle am Scheitel oder etwas hinabgerückt, der der unteren hinabgerückt, Papille fehlend oder sehr flach und warzig. Stiel kurz, farblos (nach eig. Beob. an den Pilzen auf C. crispus und nutans).

Zwischen den Pilzen auf Carduus crispus und Carduus nutans dürften kaum Unterschiede vorhanden sein. Vielleicht sind die Warzen der Uredosporen von Carduus crispus etwas

enger gestellt, etwa 2—2,5 μ, die von Carduus nutans etwas lockerer, etwa 2,5—3 μ. Auch gegenüber P. cirsii sind die Unterschiede gering, zumal bei der letztgenannten Art noch eine gewisse Variabilität vorhanden zu sein scheint; doch sind die Teleutosporen bei P. cirsii wohl im ganzen etwas länger und daher verhältnismäßig schmäler als bei P. carduorum.

Auf Carduus crispus L. Berlin: Bellevue, Tiergarten (M.), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1120); Niedb.: Birkenwerder (H.); Whav.: Vieritz bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Sukow (J., B. V. P. B. XLVI, 1904).

Auf Carduus nutans L. Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3023), Wannsee (M.); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Putlitz (J., B. V. P. B. XLVI, 1904); Frankf.: Weg zum Proviantamt (H.).

○○ Membran ganz warzig, 3, selten 4 äquatoriale oder unregelmäßig gestellte Keimporen.

67.* P. bardanae Corda, Icones IV, 17, 1840. Fischer, Ur. Schw. 221. Syd. 113 u. 864. — Biol.: Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (61). Cbl. Bact. 2, IX, 1902, 796; XVIII, 1907, 86. — P. flosculosorum Winter 206 p. p. — P. hieracii Schroeter 333 p. p. — P. cirsii Lasch, Magnus?, D. B. G. XI, 457. Bubák!, Sitzungsber. Böhm. Ges. Wiss. 1899, Nr. XIX, S. 15 p. p.

S. 420, Fig. B 67. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Lappa minor von Meyenburg.

Brachypuccinia, Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen auf Lappa major Gaertn. (officinalis All.), minor DC., minor var. „paniculata“ (Autor?), tomentosa Lam., Kotschyi Hort. Vind. und edulis Sieb. (die drei letzten nach Index Kewensis = major), nicht weiter spezialisiert. Dagegen nicht übergehend auf Cirsium und Taraxacum (Jacky).

Spermogonien vermutlich wie bei P. cirsii. — Uredolager sehr klein, $^1/_8$—$^1/_4$ mm, punktförmig, meist einzeln, die primären größer, auf der Blattoberseite, in konzentrischen Ringen um die Spermogonien angeordnet, die sekundären vorwiegend auf der Blattunterseite, unregelmäßig zerstreut, früh nackt, schokoladebraun. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 24—30 : 20—27 μ. Membran hellbraun, ca. 2 μ dick, mit locker stehenden Stachelwarzen, Abstand 2—3 μ, Keimporen 3, seltener 4, etwas über der halben Höhe gelegen, mit nur mäßig entwickelter Papille. — Te-

leutosporenlager über die Blattunterseite zerstreut, klein, dunkelbraun, pulverig. Sporen kurz ellipsoidisch, 32—36 : 22—26 μ, seltener birnförmig und bis 43 μ lang, meist ein wenig eingeschnürt, beide Zellen meist etwas breiter als hoch und halbkugelig abgerundet, selten die untere verschmälert. Membran kastanienbraun, 2,5—3 μ dick, mit Warzen besetzt, die im feuchten Zustande schwer sichtbar sind, Warzenabstand ca. 1,5 μ. Keimporen vom Scheitel, bezugsweise der Querwand um $^1/_3$—$^1/_2$ der Zellenhöhe hinuntergerückt, nach Fischer „mit mäßig entwickelter Papille“, an dem vorliegenden Material ohne bemerkbare Papille. Stiel kurz, farblos (nach Jacky, Fischer und eig. B.).

Durch die größeren Teleutosporen mit abgerundeter Basis auch morphologisch von P. cirsii verschieden (Jacky).

Auf Lappa officinalis All. (L. major Gaertn.). Berlin: Moabit (Sydow, Myc. march. 1321), Bot. Garten (H.).

Auf Lappa minor DC. Niedb.: Liepnitzsee bei der Försterei (M.); Oprig.: Meyenburg (J.), Triglitz (J., B. V. P. B. 1900).

Auf Lappa nemorosa Körnicke. Berlin: Johannistal (Sydow, Myc. march. 3615).

Auf Lappa tomentosa Lam. Whav.: Böhne bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Lappa spec. Berlin. Blankenburg (Wiesenthal); Luck.: Sonnewalde (Kretzschmar in Klotzsch, Herb. myc. Nr. 997).

68. P. carlinae Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (59), beschränkt! Fischer, Ur. Schw. 216 p. p. Syd. 35 p. p. — Fischer, Mitt. naturf. Ges. Bern 1894. — P. hieracii (Schum.) Schroeter 333 p. p.

S. 420, Fig. B 68. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Carlina acaulis, aus Sydow, Ur. 1467.

Brachypuccinia, auf Carlina acaulis L. Vorkommen auf C. vulgaris L. zweifelhaft, vergl. P. divergens. Noch nicht durch Kulturversuche geprüft.

Spermogonien wie bei Pucc. cirsii. — Uredolager auf beiden Blattseiten, mehr auf der Unterseite, klein, oft nur punktförmig, braun, lange von der Epidermis bedeckt, bei der Reife nackt. Sporen verhältnismäßig groß, 24—29 : 20—27 μ, kugelig bis ellipsoidisch. Membran kräftig entwickelt, gelbbraun, mit feinen, schwer sichtbaren, 2—3 μ entfernten Stacheln. Keimporen 3, verschieden gelegen, oft alle drei seitlich auf halber Höhe,

oft zwei seitlich und die dritte am Scheitel, mit mäßig entwickelter Papille. — Teleutosporenlager schwarzbraun und pulverig, sonst wie die Uredolager. Sporen klein, 25—35 : 16—23 μ, besonders große 40 : 26 μ, birnförmig bis eiförmig, seltener keulenförmig oder ellipsoidisch, am Scheitel abgerundet, unten fast immer nach dem Stiel zu verschmälert, in der Mitte wenig oder gar nicht eingeschnürt, untere Zelle meist kleiner als die obere. Membran kräftig, braun, 3—4 μ dick, fein warzig; Warzenabstand ca. 2 μ. Keimporus der Scheitelzelle gewöhnlich um $^1/_3$, der der unteren Zelle nur um $^1/_4$ herabgerückt, mit mäßig entwickelten Papillen. Stiel kurz, farblos (wes. n. Jacky).

Von P. cirsii nach Jacky durch die größeren Uredosporen mit feineren, schwer sichtbaren Stacheln und die kleinen eiförmigen Teleutosporen mit verschmälerter Basis und anderer Lage der Keimporen verschieden.

In der Mark bisher nicht nachgewiesen; die Nährpflanze kommt im östlichen Gebiete vor, allerdings selten. — Außerhalb der Provinz: Hildesheim (Eichelbaum), Berka in Thüringen (Bornmüller).

69.* P. divergens Bubák, Ber. D. B. G. XXV, 1907, 57. — P. carlinae Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (59) p. p. Fischer, Ur. Schw. 216 p. p. Syd. 35 p. p. Plowright, Br. Ur. 184 p. p.

S. 420, Fig. B 69. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Carlina vulgaris von Sylt.

Vielleicht Brachypuccinia wie P. carlinae Jacky, bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Carlina vulgaris L. und der Form C. longifolia Reichenb. (= nebrodensis Guss.)

Uredolager auf beiden Blattseiten, besonders auf der Unterseite, lange von der aufgetriebenen Epidermis bedeckt, die zuletzt spaltenförmig aufreißt, zuletzt nackt, braun, staubig, ca. $^1/_2$ mm groß. Sporen rundlich oder ellipsoidisch, 24—30 : 20—27 μ [nach Bubák 28—36 (—40) : 22—33]; Membran graubraun, 1,5—2,5 μ dick, auf der ganzen Fläche entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ; 3 Keimporen mit nicht auffällig entwickelter Papille. — Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber schwarzbraun bis schwarz. Sporen meist ellipsoidisch, oben und unten abgerundet, selten in den Stiel verschmälert, 34—40 : 26—33 μ, nach Bubák 40—51 μ lang, in der Mitte sehr wenig eingeschnürt, beide Zellen ziemlich gleich groß. Membran 3—4 μ dick, dunkel kastanien-

braun, fein warzig, Warzenabstand etwa 2 μ. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder etwas hinabgerückt, der der unteren um $^1/_3$ oder $^1/_2$ hinabgerückt, mit kaum unterscheidbaren, jedenfalls in der Färbung nicht abweichenden Papillen. Stiel kurz, farblos, mitunter etwas seitlich, hinfällig (n. Bubák und eig. Beob.).

Auf Carlina vulgaris L. Wprig.: Mansfeld bei Putlitz (J., nur Uredo); nach Sydow (Myc. march. 317) bei Spandau und bei Lichterfelde (?). — Außerhalb der Provinz: Eisleben (Zopf). Tinnum auf der Nordseeinsel Sylt (J.).

Es fiel mir auf, daß das von Jaap bei Tinnum auf Sylt gesammelte Material stark von der Beschreibung der P. carlinae Jacky abwich. Die danach entworfene Diagnose stimmte gut mit Bubáks Beschreibung der P. divergens überein, die mir später bekannt wurde; die Sporen sind aber etwas kleiner. — Von P. carlinae unterscheidet sich P. divergens durch größere, namentlich breitere und unten mehr abgerundete Teleutosporen; die Warzen sind deutlicher, die Keimporen mehr hinabgerückt. Auch die Uredosporen sind etwas größer (die Warzen deutlicher?).

Die Vermutung Bubáks, daß auf Carlina vulgaris L. und longifolia Reichenb. nur diese Art vorkomme, bleibt zu prüfen.

70*. P. centaureae de Candolle, Fl. Fr. V, 59, (1815) p. p. — Martius, Prodr. Fl. Mosqu. 226 (1817). Fischer, Ur. Schw. 222. Syd. 39 u. 853, alle p. p. — Biol.: Plowright, Br. Ur. 186. Fischer, Mitt. naturf. Ges. Bern 1894. Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (13) u. (65); Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907, 81. Hasler, Cbl. Bact. 2, XXI, 1908, 510. — Magnus, D. B. G. XI, 1893, 456; Oest. B. Z. 1902, 490. — P. flosculosorum Winter 206 p. p. — P. hieracii Schroeter 333 p. p.

S. 420, Fig. B 70 a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Centaurea scabiosa von Sukow; 70 b. Uredospore auf C. jacea von Meyenburg; 70 c. Uredospore auf C. jacea aus Thümen, Myc. univ. 232.

Brachypuccinia, mit lokalisiertem Mycel, auf Centaurea-Arten. Die primären, von Spermogonien begleiteten Uredosporen bringen sekundäre Uredolager hervor, denen Spermogonien fehlen (zuerst von Plowright an dem Pilze auf C. nigra L. gezeigt). Die Sporidien der Teleutosporen erzeugen Spermogonien und primäre Uredo (Jacky).

Die bisher meist unter dem Namen P. centaureae zusammengefaßten Pilze auf den einzelnen Centaurea-Arten bilden eine Reihe teils morphologisch teils biologisch verschiedener Formen. Jacky unterscheidet 2 Typen:

1. Typus A. Uredosporen mit 2 Keimporen, Teleutosporen breit. Nährpflanzen, auf denen dieser Typus vorkommt, sind Centaurea jacea L., nervosa Willd., dealbata Willd., Endressii Hochst. et Steud., conglomerata C. A. Mey., exarata Boiss., Fenzlii Reichardt und vielleicht C. nigra L. Die Pilze auf C. jacea und C. nervosa werden als zwei formae speciales jaceae und nervosae unterschieden. Es ist eine Konsequenz der in der vorliegenden Darstellung getroffenen, auf die Beschaffenheit der Uredosporen gegründeten Einteilung, wenn ich diesen Typus als Spezies (P. jaceae Otth) hier ausscheide, wie es übrigens auch schon Magnus (1902) getan hat.
2. Typus B. Uredosporen mit 3 Keimporen, Teleutosporen schmäler. Hierher stellt Jacky Pilze auf Centaurea scabiosa L., jacea L., nervosa Willd., maculosa Lam. Die Nährpflanzen Centaurea jacea und C. nervosa beherbergen demnach jede 2 morphologisch verschiedene Pilze; der Pilz von C. scabiosa geht nach Jacky (1907) nicht auf C. jacea über, und der Typus B auf C. jacea ist demnach sowohl von dem Typus A auf derselben Nährpflanze, und zwar morphologisch, wie von dem Typus B auf C. scabiosa biologisch verschieden.
3. Ein Zwischentypus kommt auf C. calcitrapa L. vor, mit 2 oder 3 Keimporen an den Uredosporen und sehr feinwarzigen Teleutosporen, der auch bereits als Art P. calcitrapae DC. aufgefaßt worden ist.

Weitere Untersuchungen teilt Hasler mit. Er unterscheidet drei Arten und innerhalb derselben spezialisierte Formen, nämlich:

1. P. centaureae vallesiacae auf Centaurea vallesiaca Reichenb. f., übergehend auf C. rhenana Bor. (? = maculosa Lam.), alba L., cyanus L.
2. P. jaceae auf C. jacea L., übergehend auf P. rhenana Bor., transalpina Schleich. (= nigrescens Willd.),

phrygia L., austriaca Willd., jacea var. longifolia Schultz-Bip.

3. P. centaureae.
   a) f. sp. scabiosae auf Centaurea scabiosa L.
   b) f. sp. nigrae auf C. nigra L.
   c) f. sp. nervosae Jacky auf C. nervosa Willd.
   d) f. sp. transalpinae auf C. transalpina Schleich. übergehend auf C. jacea L., jacea var. longifolia Sch.-Bip., nervosa Willd., phrygia L., austriaca L., alba L., nigrescens Willd.

Die morphologisch scharf getrennten Formen P. jaceae und f. sp. transalpinae stimmen biologisch nahezu überein. Da die vorläufige Mitteilung keine näheren Angaben über die Morphologie macht, ist das Verhältnis der von Hasler unterschiedenen Formen zu denen Jackys in einigen Punkten unklar, insbesondere, und das kommt für die Pilze der Provinz Brandenburg in Betracht, ist nicht ersichtlich, ob die f. transalpinae dem von Jacky unterschiedenen und auch in der Provinz nachgewiesenen Pilze auf C. jacea entspricht, der 3 Keimporen an den Uredosporen hat.

Spermogonien in blassen, später orangeroten, oft einzeln stehenden Gruppen auf der Blattoberseite, weniger häufig auf der Unterseite und an den Blattstielen. — Uredo- und Teleutosporenlager hellbraun und dunkelbraun, $^1/_4$—$^1/_2$ mm, rundlich, etwas pulverig, meist auf der Blattunterseite, zerstreut, oberseits oft violettrote Flecken mit gelbem Saume, unten kaum Andeutungen von Flecken verursachend; zum Teil auch auf den Blattstielen. Uredosporen nahezu kugelig, selten eiförmig, nicht selten breiter als hoch, 23—26 : 22—26 μ. Membran 1,5—2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ. Keimporen 3, auf halber Höhe liegend, mit mäßig entwickelter Papille. — Teleutosporen meist ellipsoidisch, mitunter etwas birn- oder keulenförmig; im ganzen von mehr länglicher Form[1]), 31—41 : 22—27 μ, meist beiderseits gerundet, nicht selten auch nach den Enden zu ein wenig konisch verjüngt und dann gerundet, an der Querwand nicht oder sehr wenig eingeschnürt; die beiden Zellen meist so hoch wie breit. Membran 2—3 μ dick, braun, feinwarzig, Warzen-

[1]) Vergl. P. jaceae.

abstand 2—2,5 μ. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder bis 1/3 herabgerückt, der der unteren Zelle unter der Querwand oder gleichfalls bis 1/2 herabgerückt. Papille sehr flach warzig, wenig heller als die Membran. Stiel kurz, abfällig, mitunter seitlich (wes. nach eig. Beob.).

Auf Centaurea scabiosa L. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1028); Niedb.: Birkenwerder (H.), Lanke, Hellmühle (H.); Oprig.: Triglitz und Sukow bei Putlitz (J.).

Auf Centaurea jacea L. Oprig.: Meyenburg. Hierher auch das Material von Bayreuth in Thümen, Myc. univ. 232.

Auf Centaurea maculosa Lam. Berlin: Westend (Sydow, Myc. march. 2015); Telt.: Schmöckwitz (Syd., Ured. 1116).

Auf Centaurea atrata Willd. Berlin: Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 2213).

Die vorstehend erwähnten Pilze habe ich mikroskopisch kontrolliert.

Im Herbar Magnus liegen die folgenden Pilze, die nach mündlicher Mitteilung 3 Keimporen an den Uredosporen haben sollen und daher hier anzuschließen sind:

Auf Centaurea scabiosa L. Steglitz (Syd., Ured. 175); Eberswalde (Pippow); Neuruppin (Warnstorf).

Auf Centaurea nervosa Willd. Dahlem, Bot. Garten (H.).

Jacky stellt hierher auch den Pilz auf C. jacea in Syd., Ured. 1014; an dem mir vorliegenden Material dieses Exsikkats finde ich aber 2 Keimporen auf den Uredosporen und auch im übrigen die für Puccinin jaceae charakteristischen Merkmale (vergl. diese).

Anhangsweise seien im folgenden die in der Literatur erwähnten Pilze auf Centaurea genannt, deren Zugehörigkeit zu einer der beiden Formen P. centaureae und P. jaceae ich nicht feststellen konnte:

Auf Centaurea jacea L. Niedb.: Lanke (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. 1900); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1899).

Auf Centaurea scabiosa L. (wahrscheinlich P. centaureae). Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Centaurea maculosa Lam. [= panniculata Jacq.] (wahrscheinlich P. centaureae). Whav.: Paulinenaue bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Die im Botanischen Garten zu Berlin auf Centaurea conglomerata C. A. Mey. (Sydow, Myc. march. 1215), C. Endressii Hochst. et Steud., C. Fenzlii Reichardt, im Botanischen Garten zu Dahlem auf C. nervosa Willd. beobachteten Pilze (vergl. Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887; Magnus, das. XXXII

1890 und XXXVI, 1894, Hennings, das. XLIV, 1902) scheinen zum größeren Teil O. jaceae gewesen zu sein (vergl. das unten bei dieser Art Gesagte).

71.** **P. echinopis** de Candolle, Fl. Fr. VI, 57, (1815). Syd. 75. Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, 340. Bubák, Oest. B. Z. 1902, 93; Ured. Böhm. 139.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, vermutlich Brachypuccinia, auf Echinops sphaerocephalus L.

Uredolager meist auf der Blattunterseite, rundlich, staubig, zimtbraun. Sporen kugelig, von 22—30 μ Durchmesser. Membran hellbraun, stachelig (Abstand der Stacheln größer als bei P. hieracii). Keimporen 2—4, ziemlich auf halber Höhe gelegen, mit großen Höfchen und niedrigen hyalinen Kappen versehen. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, ziemlich groß, schwarzbraun bis schwarz. Sporen ellipsoidisch bis länglich, 35—44 : 20—24 μ, beiderseits abgerundet, seltener nach unten verjüngt, an der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt; Membran dick, kastanienbraun, feinwarzig. Keimporen bis 1/2 herabgerückt, beide mit sehr niedrigen Papillen (nach Bubák).

Auf Echinops sphaerocephalus L. Berlin: Bot. Garten (H., nach Kärnbach B. V. P. B. XXIX, 1887 und Magnus, daselbst XXXVI, 1894). — Nach Bubák an einigen Stellen in Böhmen. — Die Nährpflanze kommt in der Provinz mehrfach verwildert vor.

** 2 äquatoriale Keimporen. Membran ganz warzig.

72*. **P. hypochaeridis** Oudemans, Nederl. Kruidk. Archief II, Ser. 1, 175, (1873). Fischer, Ur. Schw. 232, Syd. 100. — Bubák, Ann. mycologici III, 1905, 221. Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (75); Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907, 82. Probst. Ann. myc. VI, 1908, 295. — P. flosculosorum Winter, Pilze 206. — P. hieracii Schroeter, Pilze 333.

S. 420, Fig. B 72. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Hypochaeris glabra von Triglitz.

Brachypuccinia, nach Jacky, von Hypochaeris radicata L. auf H. glabra L. und Candollei Regel[1]) übertragbar, auch auf H. maculata L. und uniflora Vill. angegeben. Nach

---

[1]) Nach Index Kewensis = glabra L.

Probst nicht übertragbar auf Leontodon und Hieracium. Spermogonien nach Bubák schon im Mai.

Spermogonien denen von P. leontodontis gleich (Bubák). — Uredolager auf beiden Blattseiten und auch auf den Stengeln zerstreut, zimtbraun, anfangs von der blasenförmig gehobenen Epidermis bedeckt, später pulverig, bis $^1/_2$ mm groß, meist kleine Flecken verursachend, die primären größer als die sekundären, Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 22—27 : 19—22 μ; Membran 2,5—3 μ dick, heller und dunkler braun, auf der ganzen Fläche entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ, mit 2 sehr deutlichen, einander gegenüberliegenden Keimporen mit nicht aufgequollenem Epispor. — Teleutosporenlager zerstreut, klein, auf den Stengeln bis 1 mm groß, pulverig, braunschwarz. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig ellipsoidisch, 28—40 : 18—25 μ, oben und unten gerundet oder nach unten verschmälert, in der Mitte nicht oder schwach eingeschnürt. Membran 2,5 μ dick, braun, mit feinen, im feuchten Zustande nicht sichtbaren Warzen besetzt. Keimporen meist um $^1/_3$ oder $^1/_2$ hinabgerückt, ohne hervortretende Papille. Stiele kurz, zart, farblos (nach Sydow u. eig. B.).

Auf Hypochaeris glabra L. Berlin: Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 3533, Ured. 673), Lichterfelde (Urban); Niedb.: Bernau (Eichelbaum); Potsdam (Eichelbaum); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Luckau (M.). — Außerhalb des Gebiets: Kongsmark auf Röm (J).

Auf Hypochaeris radicata L. Berlin: (Sydow, Myc. march. 511), Zehlendorf (Syd., Ured. 970), Gr. Lichterfelde (Arth. Krause); Niedb.: Bruchmühle bei Alt-Landsberg (Paul); Telt.: Grunewald (Syd., Ured. 430); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. 1900); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1899). — Außerhalb des Gebiets: Sylt (J.).

++ Uredosporen mit 2 meist dem oberen Ende genäherten Keimporen und je einer runden kahlen Stelle unter jedem derselben. Meist auf Cichoraceen (Ausnahme P. tinctoriicola auf einer Cynaree).

73.* P. tinctoriicola P. Magnus, Oest. Bot. Z. 1902, 491. — Syd. 867 u. 150. — Magnus, Ber. D. B. G. XI, 1893, 453, Abb. Taf. XXI. — P. tinctoriae Magnus, Abh. naturf. Ges. Nürnberg XIII, 1900, 37. — Uredo serratulae Schumacher, Enum. plant. Saell. II, 231[1]). — P. hieracii (Schum.) Schroeter 333 p. p. Sydow, Ann. Mycol. 1903, 247 (prim. Uredo).

[1]) Der Name Puccinia serratulae ist bereits 1880 von v. Thümen an einen Pilz einer sibirischen Species vergeben worden.

S. 420, Fig. B 73. I. Uredospore auf Serratula tinctoria von Falkenhagen, II. Teleutospore von Stenum.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Serratula tinctoria L. und anderen Serratula-Arten.

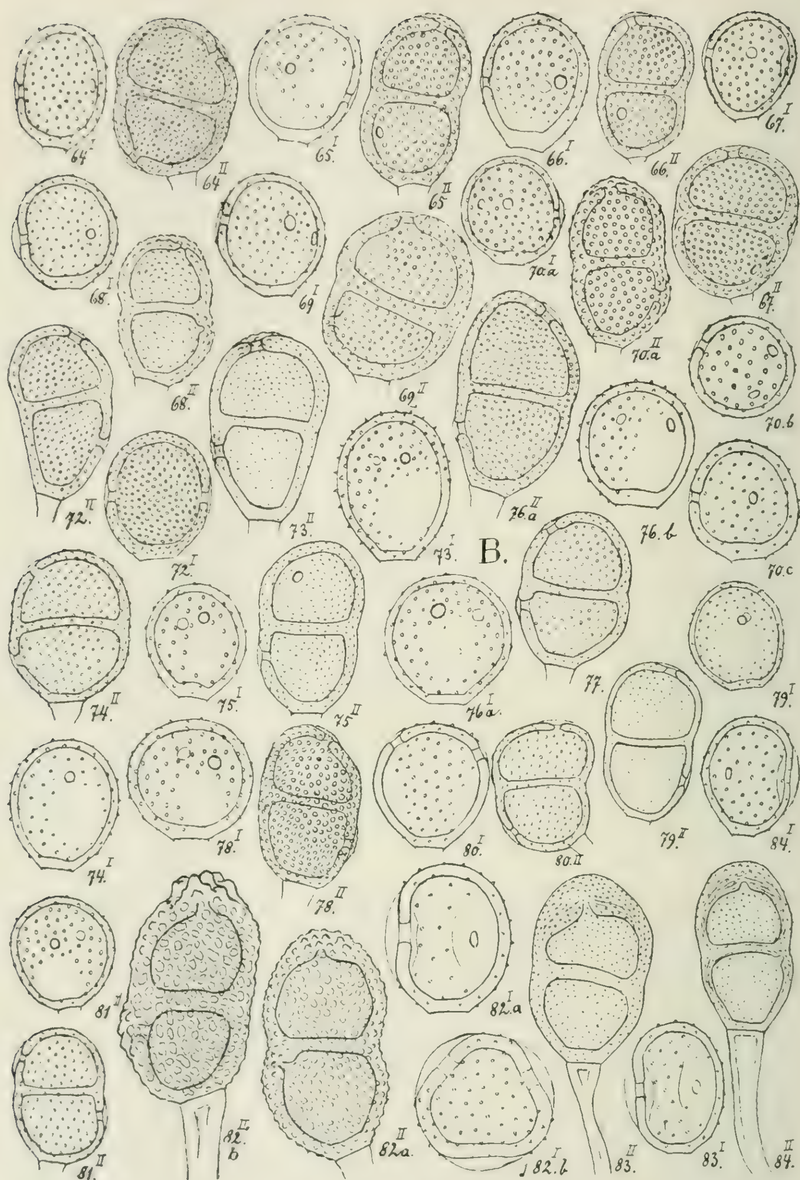
Uredosporenlager auf beiden Blattseiten, besonders unterseits, auf undeutlichen blassen Flecken, zerstreut, $^1/_4$ bis kaum $^1/_2$ mm, rund, pulverig, am Rande von Epidermisresten umgeben, dunkel zimtbraun, die primären größer, mehr an den Mittelrippen. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 29—35 : 21—29 μ; Membran dunkelbraun, fast 2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ; 2 sehr deutliche, dem oberen Ende genähert einander gegenüberliegende Keimporen; unterhalb derselben je ein großer runder Fleck ohne Warzen. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, besonders unterseits, zerstreut, klein, rund, staubig, braunschwarz. Sporen ellipsoidisch oder länglich ellipsoidisch, 32—48 : 22—34, etwas unregelmäßig, mitunter schief, an beiden Enden abgerundet, seltener oben, unten oder beidendig etwas verjüngt, an der Querwand nicht oder kaum eingeschnürt. Membran 2—3 μ dick, braun, feinwarzig, Warzenabstand 2 μ. Keimporus der oberen Zellen meist scheitelständig, der der unteren mehr oder weniger, mitunter bis $^1/_2$ herabgerückt, beide ohne auffällige Papille, Stiel farblos, bis 14 μ lang, mitunter seitlich ansitzend (n. eig. B.).

Auf Serratula tinctoria L. Berlin: Friedrichshain (Sydow, Myc. march. 2210); Ohav.: Bredower Forst (H.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Falkenhagen bei Pritzwalk (J.). — Außerhalb des Gebiets: Stenum in Oldenburg (Kleb.).

74.* P. jaceae Otth, Mitt. naturf. Ges. Bern 1865, 173 (publ. 1866). Literatur u. Synonymik s. unter P. centaureae.

S. 420, Fig. B 74. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Centaurea jacea aus Syd., Ured. 1014 (!).

Brachypuccinia, auf Centaurea jacea L., nach Jacky nicht übergehend auf C. scabiosa L., nervosa Willd., montana L., cyanus L., dagegen nach Hasler übergehend auf C. rhenana Bor., transalpina Schleich., phrygia L., austriaca Willd. Es fehlen aber bei Hasler Angaben über die Uredosporen, so daß die Zugehörigkeit seines Pilzes zu P. jaceae nicht ganz sicher ist.



Puccinia Fig. 64—84.

Spermogonien nicht besonders beschrieben, wohl wesentlich wie bei P. centaureae. — Uredo- und Teleutosporenlager klein, rundlich, frühe nackt, teils heller, teils dunkler braun, zerstreut auf der Blattunterseite, auf gelben bis braunen Flecken. — Uredosporen kugelig bis eiförmig, meist etwas höher als breit, 26—30 : 22—27 μ. Membran braun, 1,5—2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 3—3,5 μ. Keimporen 2, dem Scheitel genähert, mit mäßig entwickelter Papille, unter denselben je ein kahler Fleck. — Teleutosporen kurz ellipsoidisch, im ganzen von mehr gerundeter Form[1]), 29—36 : 25—31 μ, meist beidendig halbkugelig abgerundet, ohne Einschnürung an der Querwand, die beiden Zellen oft breiter als hoch, Membran bis 2 μ dick, braun, feinwarzig, Warzenabstand 2—3 μ. Keimporen meist $^1/_3$—$^1/_2$ herabgedrückt, meist ohne oder mit nur sehr wenig entwickelter Papille (wes. nach eig. Beob.).

Die Uredosporen dieser Art sind an den Keimporen leicht von denen der P. centaureae zu unterscheiden. Weniger leicht ist die Unterscheidung der Teleutosporen; die von P. jaceae sind nach meinem Urteil durch die breitere, mehr gerundete Form, die dünnere Membran und die noch mehr als bei P. centaureae zurücktretenden Papillen charakterisiert.

Auf Centaurea jacea L. Berlin: Lichterfelde (Syd., Ured. 1014). — Kgr. Sachsen: Königstein und Nossen (Krieger f. sax. 760).

Auf Centaurea exarata Boiss. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 3024).

Jacky stellt den Pilz in Sydow, Ured. 1014 zu P. centaureae. Ich finde aber alle im voraufgehenden erwähnten Merkmale der P. jaceae an dem mir vorliegenden Material (vgl. die Abbildung). Vielleicht ist gemischtes Material zur Ausgabe gelangt? — Derselbe Autor rechnet zu P. jaceae noch Pilze auf Centaurea nervosa Willd. (f. sp. nervosae Jacky), C. dealbata Willd., E. Endressii Hochst. et Steud. (= C. nigra L. nach Kew Index), C. conglomerata C. A. Mey., C. exarata Boiss., C. Fenzlii Reichardt, und vielleicht auch Plowrights Pilz auf C nigra L. — Nach Magnus (mündliche Mitteilung) gehören hierher die im Botanischen Garten zu Berlin beobachteten Pilze auf C. conglomerata, exarata und Fenzlii.

---

[1]) Vergl. P. centaureae.

75.* P. cichorii (DC.) Bell. in Kickx, Fl. Fland. II, 65. — Fischer, Ur. Schw. 227; Syd. 49. — Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899 (75). — Uredo cichorii de Candolle, Fl. Fr. VI, 74 (1815). P. Hieracii (Schum.) Schroeter 333. Plowright, Br. Ur. 184 p. p.

S. 420, Fig. B 75. I. Uredospore auf Cichorium intybus von Heiligenhafen; II. Teleutospore auf C. endivia aus Sydow, Myc. march. 641.

Vermutlich Brachypuccinia, auf Cichorium intybus L. Nicht biologisch untersucht, die Berechtigung der Spezies bleibt nachzuweisen.

Uredolager beiderseits über die ganze Blattfläche zerstreut bis ½ mm groß, dunkelbraun, pulverig. Sporen ellipsoidisch, 24—28 : 18—21 μ. Membran 1,5—2 μ dick, gelbbraun, mit locker stehenden Stachelwarzen, Warzenabstand 2—3 μ. Keimporen 2, in der oberen Sporenhälfte mehr oder weniger gegenüberliegend, ohne farblose Kappe; unter den Keimporen ein runder kahler Fleck (n. Fischer u. eig. B.). — Teleutosporenlager früh nackt, schwarz, rundlich. Sporen ellipsoidisch bis birnförmig, 32—38 : 21 μ, beidendig gerundet oder in den Stiel verschmälert, in der Mitte schwach eingeschnürt, beide Zellen ziemlich gleich groß. Membran gelbbraun, mit feinen, ziemlich locker stehenden Wärzchen besetzt. Keimporen meist mehr oder weniger herabgerückt. Stiel zart, Sporen abfällig (nach Fischer).

Auf Cichorium intybus L. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 823); Landsb.: Tamsel (V.); Kross.: Sommerfeld (Diedicke). — Außerhalb des Gebiets: Holstein: Heiligenhafen (J.). Mecklenb.: Dömitz (Lübstorf). Prov. Sachsen: Tangermünde (Kirschstein). — Nach Staritz (B. V. P. B. XLV, 1903) mehrfach im Anhaltischen: Mitteledlau, Kirchedlau, Berwitz, Werdershausen bei Cöthen und Gröbzig, im Krumbholz bei Bernburg.

Auf Cichorium endivia L. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 641, s. auch Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887 und Magnus, daselbst XXXVI, 1894).

76.* P. leontodontis E. Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (75). Fischer, Ured. Schw. 231. Syd. 114. Bubák, Ann. mycologici III, 1905, 221. Probst, Ann. mycol. VI, 1908, 289. — P. hieracii (Schum.) Schroeter 333. Plowright, Br. Ur. 184 p. p. — P. flosculosorum (Alb. et Schw.) Winter p. p.

S. 420, Fig. B 76a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Leontodon autumnalis von Triglitz; 76b. Uredospore auf Thrincia hirta vom salzigen See.

Brachypuccinia, auf Leontodon-Arten. — Nach Probst nicht übergehend auf Hieracium- und Hypochaeris-Arten und vielleicht in formae speciales zerfallend; der Pilz auf L. hispidus ging nur in einem Falle spärlich auf L. incanus und hirsutus über.

Spermogonien auf beiden Seiten der Blattflecken oder auch nur einerseits, in kleinen Gruppen, klein, honigbraun. — Primäre Uredolager auf der Blattunterseite, seltener auf der Oberseite, auf purpurroten oder braunen, länglichen, an den sekundären Nerven liegenden Flecken, die etwas deformiert sind, mittelgroß, anfangs von grau erscheinender Epidermis bedeckt, dann nackt, dunkelbraun, staubig, zusammenfließend (nach Bubák, im Juni auftretend). — Sekundäre Uredolager $^1/_4$—$^1/_2$ mm groß, auf beiden Blattseiten zerstreut, etwas größere Lager neben der Hauptrippe, anfangs epidermisbedeckt, zimtfarben. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 27—35 : 23—30 μ; Membran ziemlich dunkel braun, 2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2,5 bis 3 μ; 2 sehr deutliche, über der Mitte einander gegenübergelegene Keimporen, deren Epispor nicht besonders auffällig aufquillt; unter denselben ein runder kahler Fleck. — Teleutosporenlager den Uredolagern ähnlich, schwarzbraun. Sporen ellipsoidisch, aber auch gestreckt oder breitgedrückt, 33—42 : 23 bis 26 μ, in der Mitte kaum eingeschnürt, oben und unten gerundet, mitunter aber auch abgestutzt oder nach unten etwas verschmälert. Membran dunkelbraun, 2—3 μ dick, mit feinen, im feuchten Zustande nicht sichtbaren Warzen. Keimporen $^1/_3$—$^1/_2$ hinabgerückt, mit einer kleinen, nicht hervortretenden Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos (wes. n. eig. Beob.).

Nach dem vorliegenden Material durch die durchschnittlich ziemlich viel größeren Uredo- und Teleutosporen und die dunklere Farbe der Uredosporen von der sehr ähnlichen P. hieracii verschieden.

Auf Leontodon autumnalis L. Berlin: Bellevue (M.), Zehlendorf (Syd., Ured. 1421); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Leontodon hastilis L. Berlin: Botan. Garten (M., B. V. P. B. XXXII, 1890; Sydow, Myc. march. 2212, Syd., Ured. 369).

Auf Leontodon hispidus L. Charlottenburg (Sydow, Myc. march. 1520); Obbar.: Eberswalde (M.); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. XLII, 1900). — Schlesien: Muskau (Syd., Ured. 876).

Auf Leontodon hispidus var. opimus. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 3616), Dahlem, Botan. Garten (H., B. V. P. B. XLIV, 1902).

Auf Leontodon asper Reichenb. Berlin: Botan. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887).

P. u. H. Sydow (Monogr. 115) stellen hierher auch einen Pilz auf Kalbfussia Mülleri Sch.-Bip. (= Leontodon Salzmanni Ball) aus dem Botan. Garten in Berlin (Sydow, Myc. march. 2745), der ziemlich mit P. leontodontis übereinstimmt; indessen fand ich die Uredosporen etwas kleiner (25—29 : 21 bis 27 μ), die Teleutosporen etwas breiter und kürzer (31—40 : 25 bis 31 μ).

***P. leontodontis** f. **thrinciae.** Ein sehr ähnlicher Pilz kommt auf Thrincia hirta Roth vor; er mag hier nur als f. thrinciae bezeichnet sein, da es der Untersuchung bedarf, ob er mit P. leontodontis identisch ist oder nicht. Mir liegen nur Uredolager vor, nach denen folgende Beschreibung entworfen ist:

Uredolager auf beiden Blattseiten mehr oder weniger dicht zerstreut, rund, ½ mm groß, braun, staubig, von den Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben. Sporen kugelig oder kugelig ellipsoidisch, 26—34 : 21—29 μ. Membran ca. 2 μ dick, braun, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 3—3,5 μ. Keimporen 2, im oberen Teile der Spore gelegen, unter denselben je eine kahle Stelle.

Sydow (Monogr. 115) erwähnt Teleutosporen und bezeichnet sie als denen von P. leontodontis gleich.

Kottb.: Zwischen Kottbus und Drebkau (M.). — Prov. Sachsen: Am salzigen See bei Oberröblingen (Staritz), Rollsdorf am salzigen See (Winter).

77. **P. picridis** Hazslinszky, Brand- u. Rostpilze Ungarns, 1877 [Math. és term. Közlemények Ungar. wiss. Akad. Budapest, Bd. 14]. Fischer, Ur. Sch. 233. Syd. 130. — Biol.: Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (74).

S. 420, Fig. B 77. Teleutospore auf Picris hieracioides, aus Sydow, Myc. germ. 666.

Anscheinend Brachypuccinia, auf Picris hieracioides L. Der Pilz bedarf genauerer Untersuchung.

Uredolager auf beiden Blattseiten gleich häufig, sehr klein, punktförmig, zerstreut, aber nicht selten zu 2—3 zusammenfließend,

pulverig, zimtfarben. Uredosporen kugelig bis breit eiförmig, 24—30 : 16—20 μ oder von 21—27 μ Durchmesser. Membran blaßbraun, feinstachelig, mit 2 etwas über der halben Höhe gelegenen Keimporen. — Teleutosporenlager wie die Uredolager, dunkelbraun. Sporen ellipsoidisch bis eiförmig-ellipsoidisch, 30 bis 39 : 18—26 μ, beidendig gerundet, an der Grenze beider Zellen nicht oder kaum eingeschnürt. Membran 2—2,5 μ dick, braun, feinwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ. Warzen eher ein wenig gröber als bei den Hieracium bewohnenden Puccinien. Keimporen oft bis $^1/_2$ oder $^1/_3$ herabgerückt, beide mit kaum merkbarer höckeriger Kappe bedeckt, Stiel farblos, bis 16 μ lang (aus Fischer, nach Sydow u. Jacky, u. nach eig. Beob.).

Anhalt: Von Staritz (B. V. P. B. XLV, 1903) angegeben für Gröbzig, Werdershausen, Kattau, Mitteledlau, Gerlebogk in Anhalt-Cöthen. Thüringen: Zwischen Sondershausen und Jecha (Oertel in Sydow, Myc. germ. 660), Weimar, Ettersberg (M.). Sachsen: Leipzig (Dietel).

78.* P. scorzonericola Tranzschel, Ann. Mycologici II, 1904, 159. — Vestergren, Hedw. 1903, 92. — P. plantaginis Westendorp, Bull. Acad. Belg. XI, 1861, 649 [Die Nährpflanze ist nach Tranzschel l. c. nicht Plantago lanceolata, sondern Scorzonera humilis]. — Teilweise oder ganz ferner: Uredo scorzonerae Schumacher, Enum. Plant. Saell. II, 229 (1803). Juel, Oefv. K. Vet. Akad. Förh. 1896, Nr. 3, 222. — Puccinia scorzonerae (Schum.) Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (54). Fischer Ur. Schw. 206 u. 552. Syd. 141 u. 806. — Pucc. tragopogi Winter 209.

S. 420, Fig. B 78. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Scorzonera humilis von Halensee.

Brachypuccinia, nach Tranzschel, auf Scorzonera humilis L., vielleicht auch auf Sc. purpurea L. Auch nach Juel Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen auf Sc. humilis bildend. Das Verhältnis zu P. scorzonerae bedarf weiterer Klärung. Vergl. diese.

Spermogonien auf beiden Blattseiten. — Primäre Uredolager auf der Blattfläche beiderseits, meist in kleinen regelmäßigen Kreisen um die Spermogonien gruppiert, braun, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, kleine gelbliche Flecken verursachend; am Hauptnerv entstehende Lager verlängert. — Sekundäre

Uredolager auf beiden Blattseiten, klein, zerstreut, nur geringe Fleckenbildung bewirkend, braun. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 28—31 : 23—30 μ. Membran braun, stachelig, mit 2 sehr deutlichen, im oberen Teil der Spore einander (mitunter schief) gegenüberliegenden Keimporen ohne deutliche Papille. — Teleutosporenlager (teilweise?) aus Uredolagern hervorgehend, schwarzbraun. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 33—38 : 21—24 μ, am Scheitel gerundet, am Grunde abgerundet oder etwas verschmälert, an der Querwand nicht eingeschnürt. Membran gleichmäßig dick, kastanienbraun, feinwarzig. Keimporen meist in der Mitte der Zellen gelegen. Stiel zart (nach Tranzschel).

Auf Scorzonera humilis L. Telt.: Zwischen Halensee und Hundekehle (H.), Rudower Wiesen (M.). — Schlesien: Peistwiesen bei Panten, Liegnitz (Gerhardt). Holstein: Diekmoor bei Langenhorn (J.).

Uredosporen des vorliegenden Materials (Halensee) 23—27 : 17 bis 23 μ, Membran 2 μ dick, Warzenabstand 2—3 μ, Keimporen 2, ohne Papille, unter derselben ein runder kahler Fleck. Teleutosporen mitunter auch länglich, keulenförmig und nicht selten unregelmäßig, 27—42 : 19—25 μ. Membran 2—3 μ dick, mit groben, 2—2,5 μ entfernten Warzen. — Ob der bei den Rüdersdorfer Kalkbergen gesammelte, als Uredo scorzonerae, später als Puccinia tragopogonis bestimmte Pilz im Herbar des K. Botan. Museums (nur Uredo, 2 Keimporen, kahler Fleck oft schwach stachelig) hierher gehört, ist zweifelhaft. Die Nährpflanze scheint nicht Scorzonera zu sein.

79.* P. chondrillina Bubák et Sydow, in Bubák, Oest. Bot. Z. 1902, 94. Fischer, Ur. Schw. 228. Syd. 44.

S. 420, Fig. B 79. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Chondrilla juncea aus Syd., Ured. 2224.

Brachypuccinia, auf Chondrilla juncea L.

Spermogonien honigbraun, von kreisförmig gestellten, zusammenfließenden primären Uredolagern umgeben. Sekundäre Uredolager rundlich, auf den Blättern beiderseitig zerstreut, auf Ästen und Stengeln verlängert und gewöhnlich zusammenfließend, anfangs epidermisbedeckt, später nackt, braun, pulverig. Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, 21—28 : 14—21 μ, nach Bubák 36—43 : 22—26 μ (!?). Membran hellbraun, ca. 1 μ dick, mit locker stehenden Stacheln besetzt. Keimporen 2, von wenig ent-

wickelter, wenig breiter Papille bedeckt. — Teleutosporenlager schwarzbraun, rundlich oder länglich, auf den Blättern spärlich, öfters zusammenfließend, auf den Ästen und Stengeln zahlreich entwickelt, gewöhnlich als zusammenfließende Kruste sie bedeckend und von derber Epidermis bedeckt oder umgeben. Sporen birnförmig bis ellipsoidisch, 32—38 : 22 μ, nach Bubák 33—46 : 22 bis 26 μ, am Scheitel gerundet, an der Basis gerundet oder verjüngt, an der Grenze beider Zellen eingeschnürt. Membran hellbraun, gleichmäßig dick, kleinwarzig (Skulptur oft undeutlich). Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder zur Seite gerückt, der der unteren Zelle in der Mitte zwischen Scheidewand und Stielansatzstelle oder höher. Stiel farblos, zart, Sporen abfällig (nach Fischer).

Auf Chondrilla juncea L. Telt.: Teupitz, alte Weinberge (Treichel); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf), nach Magnus Herb.

80.* P. taraxaci (Rebent.) Plowright, Brit. Ured. 186. — Fischer, Ur. Schw. 226. Syd. 164. — Magnus, Ber. D. B. G. XI, 1893, 456. — Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (70); Cbl. f. Bact. 2, XVIII, 1907, 84. — P. flosculosorum Winter, Pilze 206 p. p. — P. hieracii Schroeter, Pilze 333 p. p. — P. phaseoli var. taraxaci Rebentisch, Fl. Neom. 356 (1804).

S. 420, Fig. B 80. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Taraxacum officinale von Triglitz.

Brachypuccinia, auf Taraxacum officinale Web. und andern Arten. Fast nur biologisch, kaum morphologisch von Pucc. hieracii verschieden. Sporen der Pilze von Lampsana, Leontodon autumnale und Centaurea nigra infizieren Taraxacum nicht (Plowright). Mit dem Pilze von Taraxacum machte Jacky erfolglose Aussaaten auf Cichorium endivia und intybus. Die Teleutosporen scheinen erst spät im Herbst gebildet zu werden; vielleicht kann der Pilz auch mittels der Uredosporen überwintern (Jacky).

Spermogonien in gelben rundlichen Lagern. — Uredolager auf beiden Blattseiten, winzig, $1/4$ mm, rundlich oder länglich, meist einzeln, seltener zusammenfließend, dunkelbraun, früh nackt, oft krustenartig. Sporen kugelig bis eiförmig oder kurz ellipsoidisch, 22—31 : 16—25 μ. Membran braun, 2 μ dick, stachelig, Warzenabstand 2,5—3 μ; 2 seitlich gelegene, dem

Scheitel genäherte Keimporen ohne Papille; unter denselben je eine runde kahle Stelle. — Teleutosporenlager schwärzlich, staubig, in kleinen, meist nur bis 1 mm großen, rundlichen, selten zusammenfließenden Gruppen auf beiden Blattseiten zerstreut. Sporen ellipsoidisch, seltener eiförmig oder verkehrt eiförmig, 25—38 : 16—24 μ, nicht oder wenig eingeschnürt, unten meist gerundet, selten verschmälert. Membran ca. 1,5 μ dick, äußerst fein warzig, braun; Keimporus der oberen Zelle von scheitelständiger Lage bis $^1/_2$, der der unteren Zelle um $^1/_3$ oder $^1/_2$ herabgerückt, weit, ohne Papille. Stiel kurz, farblos. Zwischen den Sporen der primären und sekundären Uredolager nach Jacky kein Unterschied[1]) (nach Jacky u. eig. Beob.).

Auf Taraxacum officinale Web. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 726); Ang.: Schwedt (M., B. V. P. B. XXXIV, 1892); Niedb.: Lanke, Hellmühle (H.); Whav.: Rathenow, Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.), Frehne (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897) Landsb.: Tamsel (Vogel); Luck.: Sonnewalde (Kretzschmar). Im Botan. Garten zu Berlin auf Taraxacum officinale Web., crispum Heuff. (= serotinum Poir.), alpestre DC. (Kärnbach, Magnus, B. V. P. B. XXIX, 1887 u. XXXVI, 1894). Im Botan. Garten zu Dahlem auf Taraxacum lividum W. et K. (H.). — Außerhalb des Gebiets: Ostpreußen: Kr. Labiau, bei Dedawe (H). Rügen: Crampus, am Strande (H.). Pr. Sachsen: Tangermünde (M., B. V. P. B. 1889).

81.* P. hieracii (Schum.) Martius, Prodr. Fl. Mosqu. 226, (1817). Schroeter 733. Plowright 184, sämtlich p. p. Fischer, Ur. Schw. 230. Syd. 95. — Biol.: Jacky, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, (72); XVIII, 1907, 78. Probst, Cbl. Bact. 2, XIX, 1907, 543; XXII, 1909. — Magnus, Ber. D. B. G. XI, 1893, 455. — Uredo hieracii Schumacher, Enum. plant. Saell. II, 232 (1803). — Puccinia flosculosorum 1. Forma hieracii Winter, Pilze 207. — Uredo flosculosorum Alb. et Schw., Consp. 362 p. p.

S. 420, Fig. B 81. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Hieracium umbellatum von Triglitz.

Brachypuccinia, Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen auf Hieracium-Arten. Der Pilz kann nach Jacky (1907) auf Hieracium auricula L. im Uredostadium überwintern.

[1]) Jacky schreibt Z. f. Pflanzenkr. IX, S. 71: „Seine (d. h. Plowright's) Unterschiede zwischen den Sporen primärer und sekundärer Uredolager konnte ich nicht bestätigen". P. u. H. Sydow wiederholen S. 165 fast dieselben Worte so, als wenn die Beobachtung von ihnen gemacht wäre (!).

Nachdem zuerst Jacky auf eine Spezialisierung der Hieracium-bewohnenden Puccinien hingewiesen und eine f. sp. villosi auf H. villosum unterschieden hatte, ist neuerdings durch die Untersuchungen von R. Probst eine weitgehende Spezialisierung dieser Pilze nachgewiesen worden:

1. Puccinia piloselloidarum Probst infiziert nur Piloselloiden (H. pilosella L., auricula Lam., Hoppeanum Schult, Peleterianum Mérat usw.) und zerfällt wieder in eine Reihe spezialisierter Formen, die zum Teil nur eine einzige dieser Arten oder der Unterarten derselben, zum Teil auch mehrere zu infizieren vermögen (formae speciales pilosellae a, pilosellae b, auriculae, Hoppeani usw.). Eine besonders auffällige Spezialisierung zeigte die Form pilosellae a insofern, als sie nur die an einem bestimmten Standorte A entnommenen Exemplare der H. pilosella ssp. vulgare α) genuinum 1. subpilosum befiel, nicht die Exemplare eines zweiten Standorts B, während eine am Standort B entnommene Pilzform sich umgekehrt verhielt.
2. Puccinia hieracii (Schum.) Probst (im engeren Sinne) infiziert nur Euhieracien, z. B. H. silvaticum L., Schmidtii Tausch, cinerascens Jord. usw. und zerfällt gleichfalls in weitere spezialisierte Formen (silvatici, Schmidtii, cinerascentis usw.), die zum Teil noch weiterer Untersuchung bedürfen.

Spermogonien in erst blassen, dann honiggelben Gruppen auf beiden Blattseiten, auf Blattstielen und Stengeln. — Uredolager klein, bis $^1/_2$ mm, rundlich, nur selten zusammenfließend, anfangs epidermisbedeckt, früh nackt, staubig, braun, hauptsächlich auf der Blattoberseite. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, seltener eiförmig, 21—29 : 15—25 μ. Membran braun, 1,5—2 μ dick, stachelwarzig, Abstand der Warzen 2,5—3 μ; 2 seitlich über der Mitte einander gegenüber liegende, von der Fläche sehr auffällige Keimporen mit mäßig entwickelter Papille; unter denselben eine runde kahle Stelle. — Teleutosporenlager hauptsächlich auf der Blattoberseite, rundlich, bis 1 mm groß (am vorliegenden Material nur $^1/_4$—$^1/_2$ mm), früh nackt, schwarzbraun, einzeln stehend oder in kleinen Gruppen, oft auch auf den Stengeln

Sporen ellipsoidisch, ei- bis birnförmig, 24—40 : 16—24 μ, in der Mitte wenig oder nicht eingeschnürt, obere Zelle meist oben abgerundet, untere abgerundet oder in den Stiel verschmälert. Membran dunkelbraun, 2 μ dick, mit feinen, ca. 2 μ entfernten, im feuchten Zustande nicht sichtbaren Warzen. Keimporen beider Zellen $^1/_3$—$^1/_2$ herabgerückt, mit schwach entwickelter Papille. Stiel kurz, farblos (nach Jacky u. eig. Beob.).

Morphologisch unterscheidet sich der Pilz auf den Piloselloiden durch die mehr äquatorial liegenden Keimporen, während bei dem Pilz der Euhieracien die Keimporen über der Mitte liegen und die Sporen vielleicht etwas mehr länglich sind. Probst ist geneigt, die f. Piloselloidarum als Spezies anzusehen, und es ist möglich, daß er recht hat. Ich muß die Frage hier offen lassen, weil ich zu wenig Material untersuchen konnte; auch das Verhalten der kahlen Stelle unter den Keimporen würde dabei zu berücksichtigen sein. Es sei nur bemerkt, daß ich hoch liegende Keimporen und eine deutliche kahle Stelle darunter fand an den Pilzen auf Hieracium umbellatum von Triglitz, H. tridentatum von Marienspring, dagegen mehr in der Mitte gelegene Keimporen und undeutliche kahle Stellen an den Pilzen auf H. crinigerum in Sydow, Myc. march. 2211, H. bohemicum in Sydow, Myc. march. 3532 und H. pilosella in Sydow, Myc. march. 1080. Es würde die Frage zu entscheiden sein, ob die Unterschiede so groß sind, daß man in ähnlicher Weise wie bei P. centaureae und P. jaceae eine Verteilung dieser Pilze auf die beiden im voraufgehenden unterschiedenen Gruppen vornehmen kann.

Auf Hieracium pilosella L. Berlin: Zehlendorf (Syd., Ured. 1420); Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 1030); Ohav.: Pichelswerder (M.); Whav.: Bamme bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. XLII, 1900); Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Hieracium praealtum Vill. Niedb.: Rüdersdorfer Kalkberge (Poeverlein).

Auf Hieracium bohemicum Fr. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 3532, Ured. 520).

Auf Hieracium murorum L. Obbar.: Eberswalde (Pippow); Telt.: Schmöckwitz (Sydow, Ured. 1128); Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Hieracium vulgatum Fr. Niedb.: Lanke (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893).

Auf Hieracium boreale Fr. Whav.: Vogelgesang bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Pippow). — Reichenbach i. V. (Dietel in Syd., Ured. 1021).

Auf Hieracium laevigatum Willd.[1]). Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Hieracium tridentatum F. Landsb.: Marienspring (Sydow, Myc. march. 2125).

Auf Hieracium umbellatum L.[1]). Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899).

Auf Hieracium crinigerum Jeanb. et Timb. Berlin: Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 2211, s. auch Magnus, B. V. P. B. XXXII, 1890; XXXVI, 1894).

Auf Hieracium spec. Berlin, Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 1812).

c) Teleutosporenmembran warzig, seltener glatt, am Scheitel verdickt; Keimporus der unteren Zelle dicht unter der Querwand. Stiele meist fest.

Außenwände der Peridienzellen dick, Innenwände dünn. Die Keimporen sind bei einigen Arten von breiten flachen Kappen bedeckt, auf denen die Stachelwarzen fehlen. Infolgedessen scheinen sie inmitten kahler runder Stellen zu liegen.

Die hierher zu stellenden Pilze nähern sich durch die meist festen Stiele der Teleutosporen und auch durch die Form der letzteren der folgenden Hauptgruppe, schließen sich aber im übrigen am besten den voraufgehenden Abteilungen an[2]).

Gruppe der Puccinia tanaceti DC.

α) Brachypuccinien, oder nur Uredo- und Teleutosporen bekannt.

82. P. balsamitae** (Strauß) Rabenhorst, Deutschl. Kryptogamenfl. ed. I, 1844, 24. — Sch. 340. Fischer, Ur. Schw. 189. Syd. 162. — Biol.: Bubák, Cbl. Bact. 2, IX, 1902, 913. — Uredo balsamitae Strauß, Wetterau. Annal. II, 1812, 106. — P. tanaceti balsamitae W. 190. — P. neglecta Magnus, D. B. G. 1892, 324.

S. 420, Fig. B 82a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Tanacetum balsamita aus Krieger, Fung. sax. 553; 82b, I. u. II. desgl. aus Baenitz, Herb. eur. 2910.

---

[1]) Pilze dieser Nährpflanzen scheint Probst nicht untersucht zu haben.

[2]) Schon Magnus (Ber. D. B. G. XIX, 1901, 292) hat die nachfolgenden Pilze als einer natürlichen Gruppe angehörig bezeichnet.

Brachypuccinia auf Tanacetum balsamita L. und Pyrethrum tanacetifolium Boiss. (= Tanacetum Aucherianum Schultz Bip.

Spermogonien meist auf der Blattunterseite, in kleinen Gruppen. — Primäre Uredolager größere braune Häufchen auf beiden Blattseiten bildend. — Sekundäre Uredolager klein, rundlich oder länglich, früh nackt, rotbraun, auf beiden Blattseiten. Sporen meist kurz ellipsoidisch, 27—34 : 24—26 μ. Membran fast 3 μ dick, blaßbraun, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 4 μ. Keimporen 3, von sehr breiter (bis 18 μ), ca. 3 μ hoher, farbloser Kappe bedeckt; Kappe ohne Stachelwarzen. — Teleutosporenlager dunkel braunschwarz, sonst wie die Uredolager. Sporen meist ellipsoidisch, 40—50 : 25—30 μ, am Scheitel und an der Basis gerundet, an der Querwand deutlich eingeschnürt, beide Zellen an Länge und Breite einander ungefähr gleich. Membran braun, gleichmäßig ca. 3 μ, an den Keimporen bis 6 μ dick, über die ganze Fläche mit Warzen besetzt, die über den Keimporen ziemlich stark hervortreten; Abstand derselben ca. 2 μ. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Scheidewand. Stiele zart, Sporen abfällig (nach Fischer u. eig. Beob.).

Von Pucc. pyrethri durch die leicht verstäubenden Lager verschieden (Sydow).

Auf Tanacetum balsamita L. in Gärten. Berlin: Universitätsgarten (M., Pippow), Bot. Garten zu Schöneberg (M., Sydow, Myc. march. 56); Fried.: Driesen (Lasch); Luck.: Sonnewalde (Kretzschmar in Klotzsch, Herb. myc. Nr. 1290). Im Botan. Garten zu Schöneberg auf Pyrethrum tanacetifolium Boiss. übergegangen, cf. Sydow, Myc. march. 1618; Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887; Magnus, das. XXXII, 1890 u. XXXV, 1893. — Außerhalb der Provinz: Eisleben (J. Kunze, F. s. e. 44); Rehsen, Gohrau, Horstdorf in Anhalt (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903); Leipzig (Dr. Delitsch in Rabenh., Fung. eur. 1186 u. Dietel in Krieger, Fung. sax. 553); Schandau in Sachsen (Krieger in Rabenh., Fung. eur. 2087); Proskau in Schlesien (Jacky, Schles. Ges., zool.-bot. Sekt., 29. Nov. 1900).

Hierher gehört auch der von Sydow in Baenitz, Herb. eur. 2910 herausgegebene, als Pucc. salviae bezeichnete Pilz. Die Nährpflanze ist fälschlich als Salvia officinalis bestimmt (!). Die vorliegenden Blätter sind am Grunde etwas mehr abgestutzt herzförmig, als es bei Tanacetum balsamita in der Regel der Fall ist, entsprechen aber im übrigen denen dieser Pflanze sehr gut.

Uredo- und Teleutosporen des Pilzes entsprechen gleichfalls denen von Puccinia balsamitae fast vollkommen, nur ist die Teleutosporenwand noch etwas dicker (4 μ), dunkler braun, und die Warzen sind derber und springen besonders über den Keimporen noch stärker vor. Sporengröße: Uredosporen 30—42 : 22—29 μ; Teleutosporen 36—52 : 26—31 μ. Fundort Callies in Pommern, in Gärten. S. 420, Fig. B 82 b.

83. P. pyrethri** Rabenhorst, Herb. mycol. 1990. — Syd. 45. Fischer, Ur. Schw. 187. — Jacky, Cbl. Bakt. 2, XVIII, 1907, 87. — Pucc. discoidarum Link var. pyrethri Wallroth, Fl. crypt. germ. II, 222.

S. 420, Fig. B 83. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Chrysanthemum corymbosum aus Vestergren, Micr. 1391.

Brachypuccinia, auf Chrysanthemum corymbosum L., anscheinend nicht auf Chr. parthenifolium Pers. (= praealtum Vent., siehe unten). Nicht auf Chrysanthemum indicum L. übergehend.

Uredolager meist auf der Blattunterseite, zerstreut, klein, meist rundlich, seltener länglich, pulverig, blaß braun. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 20—38 : 16—24 μ (eig. Mess. 24—33 : 19—22 μ). Membran hell gelbbraun, ca. 2 μ dick, mit locker stehenden, 3—4 μ entfernten Stacheln besetzt; Keimporen 3, etwa in halber Höhe der Spore, von sehr breiter, ziemlich vorgewölbter, farbloser Kappe bedeckt, auf der keine Warzen sind. — Teleutosporenlager zerstreut auf beiden Blattseiten, aber meist unterseits, zuweilen an den Stengeln und hier oft zusammenfließend, klein oder von mittlerer Größe, gerundet, früh nackt, polsterförmig, schwarzbraun. Sporen ellipsoidisch, 42—52 : 25—32 μ, meist an beiden Enden gerundet, an der Querwand sehr schwach eingeschnürt. Membran braun, 2—3 μ dick, am Scheitel auf 9 bis 10 μ verdickt, mit etwa 2 μ entfernt stehenden Wärzchen besetzt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Querwand, beide, besonders der obere, mit breiter Kappe, die als Teil der verdickten Membran erscheint und derbere Warzen trägt. Stiel farblos, fest. Einzeln einzellige Teleutosporen (nach Fischer und eig. Beob.).

Durch breitere, mehr dickwandige, dunkelbraune, am Scheitel regelmäßig gerundete Sporen von P. tanaceti verschieden.

Auf Chrysanthemum corymbosum L. Berlin: Bot. Garten (H.?), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1212. Aus einem Garten?, Nährpflanze schwerlich daselbst wild). — Außerhalb des Gebiets: Thüringen: Ohrdruf (Thomas), Berka (Bornmüller), Kösen (Rensch), Crossen bei Gera (Dietel in Syd., Ured. 932).

Der Pilz von Steglitz in Sydow, Myc. march. 3711, Nährpflanze als Chrysanthemum parthenifolium Pers. bezeichnet, ist völlig falsch bestimmt, vergl. P. Heeringiana.

84.* P. tanaceti de Candolle, Fl. Fr. II, 222; Syn. 45. Fischer, Ur. Schw. 185. Syd. 161. — Sch. 336 p. p. W. 209 p. p. P. 189 p. p — Magnus, Ber. D. B. G. XIX, 1901, 292. — Dicaeoma (Puccinia) caulincola Nees? (s. Winter).

S. 420, Fig. B 84. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Tanacetum vulgare von Bremen.

Unvollständig bekannt, bisher nur Uredo- und Teleutosporen nachgewiesen. Auf Tanacetum vulgare L.

Uredolager auf beiden Blattseiten zerstreut, rund, blaßbraun. Sporen meist breit ellipsoidisch, 25—32 : 16—25 μ. Membran gelblich braun, ca. 2 μ dick, auf der ganzen Fläche mit locker stehenden, ca. 3 μ entfernten Stacheln besetzt. Keimporen 3, von breiter, farbloser, kahler Kappe bedeckt. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten zerstreut, klein, rundlich, $^1/_2$—$^3/_4$ mm Durchmesser, früh nackt, kompakt, schwarzbraun bis schwarz. Sporen ellipsoidisch, oft stark verlängert, 35—52 : 18 bis 25 μ, am Scheitel gerundet oder mehr oder weniger verjüngt, seltener ungleichseitig, am Grunde in den Stiel verschmälert oder gerundet; in der Mitte schwach eingeschnürt; beide Zellen ungefähr gleich groß. Membran gelbbraun bis kastanienbraun, bis ca. 2 μ dick, am Scheitel bis auf 7 μ verdickt oder hier mit hellerer Kappe bedeckt, mit ziemlich deutlichen Warzen besetzt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Scheidewand. Stiel farblos, lang, fest (nach Fischer u. eig. Beob.).

Fischer bezeichnet die Teleutosporenmembran als fast glatt oder mit sehr undeutlichen Warzen besetzt.

Auf Tanacetum vulgare L. Charlottenburg: Schloßpark (Sydow, Myc. march. 223); Telt.: Steglitz (Syd., Ured. 180); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Landsb.: Tamsel (V.). — Außerhalb des Gebiets: Stickenbüttel bei Cuxhaven, und Bremen (Klebahn). Hamburg,

Borsteler Jäger (M.). Blankenburg am Harz (A. Braun). Halle (Oertel). Warnemünde (M.).

Anmerkung: Woronin (Bot. Z. 1875, 340) behauptet, durch Aussaat überwinterter Teleutosporen dieses Pilzes Aecidien auf Helianthus annuus erhalten zu haben.

85.* P. absinthii de Candolle, Encycl. VIII, 245 (1808). — Syd. 11. Fischer, Ur. Schw. 188. — Biol.: Arthur, Mycologia I, 1909, 243. — Caeoma artemisiae Link, Linn. spec. plant. VI, 2, S. 49 (1825). — Uredo artemisiae Chevallier, Fl. Paris I, 399 (n. Syd.). — Puccinia artemisiae Fuckel, Fung. rhen. 350; Symb. 55 (1869). — Puccinia tanaceti p. p. Winter, Pilze I, 209. Schroeter 333. Plowright 189.

S. 444, Fig. B 85a. I. Uredospore, II. u. III. Teleutospore, auf Artemisia absinthium, 85b. I., II. u. III. desgl. auf Artemisia vulgaris, beide von Triglitz.

Brachypuccinia, nach Arthur. Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen auf Artemisia-Arten. — Nach Treboux (Ann. mycol. X, 1912, 306) sind die überwinterten Uredosporen des Pilzes auf A. absinthium L. und maritima L im Frühjahr keimfähig.

Uredolager meist auf der Unterseite der Blätter, zerstreut oder in Gruppen, pulverig, blaßbraun. Sporen fast kugelig bis ellipsoidisch, 20—35 : 15—26 μ. Membran 1,5—2 μ dick, hell gelbbraun, mit locker stehenden, 3—3,5 μ entfernten Stacheln besetzt; meist 3 ungefähr äquatoriale Keimporen, mit sehr breiter, flacher, farbloser Kappe bedeckt, auf der die Stacheln fehlen, so daß die Keimporen inmitten einer großen, runden, glatten Membranstelle liegen. — Teleutosporenlager meist auf der Blattunterseite, bis $^1/_2$ mm groß, zuweilen auch an den Stengeln, zerstreut oder in Gruppen, klein, rundlich, früh nackt, schwarzbraun bis schwarz, auch Uredosporen enthaltend. Sporen lang ellipsoidisch bis keulenförmig, 31—59 : 14—27 μ, am Scheitel in der Regel in eine kurze rundliche Spitze verjüngt, oft auch abgerundet, an der Basis in den Stiel verschmälert, in der Mitte schwach eingeschnürt, beide Zellen gleich groß oder die untere, selten die obere länger. Membran kastanienbraun, 1,5—2,5 μ dick, am Scheitel bis auf 7 μ verdickt, mit ziemlich dicht stehenden, aber im ganzen wenig deutlichen Warzen besetzt, die gegen die Basis

aufhören. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Scheidewand; die darüber liegende hellere und warzige Kappe, die an dem scheitelständigen sehr dick und breit ist, hebt sich nur wenig von der übrigen Membran ab. Stiel farblos, lang, bis 60 μ, fest (nach Fischer u. eig. Beob.).

Teleutosporen schlanker als bei P. tanaceti und P. pyrethri.

Die Pilze auf den verschiedenen Nährpflanzen zeigen in der Größe der Sporen und teilweise auch in der Gestalt derselben gewisse Unterschiede; da sie vermutlich auch biologisch verschieden sein werden — Experimente sind noch nicht gemacht —, dürfte es erlaubt sein, sie als formae speciales anzusehen. Sie als Spezies aufzufassen, würde zu weit gehen, man müßte dann mit mehr Recht auch die Formen anderer Pilze, z. B. die von Puccinia graminis, P. ribesii-caricis usw. als Arten ansehen. Es lassen sich einstweilen unterscheiden:

1. f. sp. absinthii auf A. absinthium L.
   Uredosporen 26—33 : 22—26 μ.
   Teleutosporen 43—59 : 21—27 μ.
2. f. sp. artemisiae auf A. vulgaris L.
   Uredosporen 19—31 : 17—22 μ.
   Teleutosporen 31—53 : 14—26 μ.
3. f. sp. abrotani auf A. abrotanum L.
   Uredosporen 25—30 : 18—21 μ.
   Teleutosporen 34—47 : 19—34 μ, oft sehr unregelmäßig gestaltet. Bisher nur an einem Exsikkat untersucht und daher der Nachprüfung bedürftig.

Die von P. u. H. Sydow (Monogr. 14) aufgestellte Puccinia artemisiella ist zu streichen. Sie soll nach dem allerdings etwas unklaren Text S. 15 eine Leptopuccinia vom Typus der P. asteris sein; die Sporen werden in der Diagnose als glatt bezeichnet. Die Nachprüfung des Originalmaterials (Klotzsch, Herb. myc. 180) ergab aber, daß die Sporen ebenso warzig und auch sonst ebenso beschaffen sind, wie die von P. absinthii, und daß Reste von Uredosporen vorkommen. Das Material ist sehr dürftig, und schon diese Dürftigkeit hätte zur Vorsicht mahnen sollen! — Inzwischen hat Sydow (Ann. mycol. VII, 1909, 438) selbst den Irrtum eingesehen. Statt aber die zu Unrecht aufgestellte Spezies einfach aufzuheben, wird versucht,

den Namen artemisiella zu retten und daraus eine Spezies zu machen, welche die auf Artemisia vulgaris lebenden Formen umfassen soll, die doch in Monogr. S. 15 ausdrücklich zu P. absinthii gerechnet sind. Das ist eine Verdrehung der faktisch vorliegenden Verhältnisse, die nicht gebilligt werden kann.

Die Monogr. 14 gleichzeitig aufgestellte P. artemisiicola besteht dagegen zu Recht als eine Leptopuccinia vom Typus der P. asteris (s. unten).

Auf Artemisia vulgaris L. Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 1213); Niedb.: Lanke (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Whav.: Rathenow, Böhne (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899); Fried.: Wildenow (Groenland), Driesen (Lasch in Rabenh., Fung. eur. 3217); Kottb.: Zwischen Kottbus und Gallinchen (M.). — Mecklenburg: Stargard u. Neustrelitz (Syd., Ured. 2159; Myc. germ. 758). Pommern: Jershöft (Syd., Ured. 686).

Auf Artemisia absinthium L. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 928); Niedb.: Erkner (Sydow, Myc. march. 928); Brandenburg (M.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Artemisia abrotanum L. Berlin: Botan. Garten (nach Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887; Syd., Ured. 377); Steglitz, Garten von Metz & Co. (Sydow, Myc. march. 2414).

Auf Artemisia dracunculus L. Berlin: (Kramer); Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 3555; Ured. 29); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893). — Anhalt-Dessau: Wörlitz; Cöthen: Gröbzig (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

Auf Artemisia pontica L. Berlin: Botan. Garten (Zopf-Sydow, Myc. march. 63).

Auf Artemisia maritima L. Röm: Kongsmark (J.). Sylt: Rantum (J.).

86. P. chrysanthemi** Roze, Bull. soc. myc. France XVII, 1900, fasc. 2, 92. — Fischer, Ur. Schw. 190. Syd. 46. — Jacky, Z. f. Pflanzenkr. X, 1900; Cbl. f. Bact. 2, X, 1903, 369, daselbst Literaturverzeichnis; 2, XVIII, 1907, 88. Wittmack, Gartenflora 1898, 625. Magnus, Gartenflora 1900; Cbl. f. Bact. 2, X, 1903, 575. Arthur, Bull. 85, Indiana Agr. Exp. Station 1900. Hennings, Hedwigia 1901, (26). Kusano, Ann. myc. VI, 1908, 306. — Uredo chrysanthemi Roze l. c., 78.

S. 444, Fig. B 86. I. Uredospore auf Chrysanthemum indicum von Berlin, aus Vestergren, Micr. 381; II. Teleutospore auf Chr. chinense von Tokyo, aus Rabenh.-Pazschke, Fung. eur. et extr. 4415.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, vielleicht Brachypuccinia, auf Chrysanthemum indicum L. und

Chr. chinense Sabine, wahrscheinlich mit den Nährpflanzen aus Japan eingeschleppt. Die Lebensgeschichte ist trotz der Versuche von Jacky noch nicht genügend geklärt. Teleutosporen sind auf dem kultivierten Chrysanthemum in Europa selten, der Pilz überwintert auch im Freien mittels der Uredo (Jacky). In Japan lebt P. chrysanthemi in den wärmeren Küstengebieten nur in der Uredoform, während in den kälteren Regionen des Innern regelmäßig Teleutosporen gebildet werden (Kusano).

Uredolager meist auf der Blattunterseite, seltener oberseits, staubig, rostbraun, früh nackt, einzeln oder zusammenfließend, mitunter in konzentrisch geordneten Gruppen. Sporen verschieden gestaltig, kugelig, ellipsoidisch, keulenförmig, walzlich, eiförmig, birnförmig, 24—52 : 17—27 μ. Membran hellbraun, entfernt stachelig; 3 Keimporen mit stark quellbarer Papille auf halber Höhe. Mitunter unregelmäßig gestaltete und zweizellige Uredosporen mit Übergängen zu normalen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, seltener auf der Oberseite, einzeln oder in Gruppen, rundlich, nackt, dunkelbraun. Sporen ellipsoidisch, 35 bis 57 : 20—25 μ, meist beidendig gerundet, selten nach unten verschmälert, an der Querwand nicht oder schwach eingeschnürt. Membran dick, kastanienbraun, am Scheitel mit kappenförmiger Verdickung, fein warzig. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel lang, farblos, fest. Mitunter einzellige und auch 3—5-zellige Teleutosporen (nach Jacky u. Fischer).

Puccinia chrysanthemi stammt wahrscheinlich aus Japan. In Europa wurde der Pilz auf kultiviertem Chrysanthemum indicum zuerst 1895 in England gefunden, später (1897 u. 1898) auch in Deutschland und Frankreich. Im Jahre 1897 war er auch in Nordamerika vorhanden (cf. Herb. des U. S. Department of Agric. 1897, Oct. 13, in Herb. Magnus). In der Provinz Brandenburg trat er in Gärtnereien bei Berlin und im Botanischen Garten daselbst auf (cfr. M. in Krypt. exsicc. 932; Syd, Ured. 1579; H. in Vestergren, Micr. 381; Handelsgärtnerei in Berlin 1903 (Herb. Magnus); Charlottenburg, Tegelweg 1903 (Herb. Magnus). Über Vorkommen bei Proskau in Schlesien berichtet Jacky (Schles. Ges., zool.-bot. Sekt., 29. Nov. 1900).

β) Autoeupuccinien.

87. P. helianthi** Schweinitz, Syn. fung. Carol. 73 in Schrift. naturf. Ges. Leipzig VI, 1818. — Schroeter, Hedw. 1875,

177; Pilze 315. Fischer, Ur. Schw. 191. Syd. 92 u. 859. — Biol.: Woronin, Bot. Z. 1872, 677. Jacky, Cbl. Bact. 2, IX, 1902, 802; XVIII, 1907, 78. Arthur, Bot. Gaz. XXXV, 1903, 17; Journ. of Myc. X, 1904, 12; 1905, 54. Kellerman, Journ. of Myc. 1903, 230. M. A. Carleton, Investigation of Rusts S. 11 (Bull. 63, U. S. Dep. of Agr., 1904). Tranzschel, Ann. myc. VII, 1909, 182.

S. 444, Fig. B 87. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Helianthus annuus von Berlin.

Autoeupuccinia, nach Woronin, Jacky und Arthur, auf Helianthus-Arten. Von Jacky, Carleton, Arthur und Kellerman wurden Pilze auf Helianthus annuus L., mollis Lam., petiolaris Nutt. (? H. petiolaris Hort. = H. annuus), grosse-serratus Mart. und laetiflorus Pers. experimentell untersucht; dieselben gehen sämtlich über auf H. annuus, verhalten sich aber gegen andere Helianthus-Arten verschieden, so daß vielleicht eine beginnende Spezialisierung vorliegt. Sicher verschieden dürfte die schon von Woronin als P. helianthorum Schw. abgetrennte Form auf H. tuberosus L. sein, da keiner der erstgenannten Pilze auf H. tuberosus übergeht. Diese Form selbst ist experimentell noch nicht geprüft. Nach Tranzschel soll P. helianthi, zwar schwach, auf Xanthium strumarium L. übergehen.

Spermogonien in kleineren oder größeren, rundlichen oder unregelmäßigen Gruppen, gelblich durchscheinend. — Aecidien kreisförmig gestellt oder dichtstehend in rundlichen oder weit verbreiteten länglichen Gruppen. Peridie becherförmig, mit umgebogenem zerschlitztem Saume. Peridienzellen fest verbunden, in ziemlich deutlichen Längsreihen, außen nach unten übereinandergreifend; Außenwand bis 7 μ dick, auf der Fläche fein punktiert, Innenwand dünner, durch Stäbchenstruktur kräftig warzig. Sporen in deutlichen Ketten, ellipsoidisch bis rundlich-polyëdrisch, 21—28 : 18—21 μ; Membran ziemlich dünn, dicht und fein warzig. Inhalt orange (nach Fischer). — Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut, früh nackt, braun. Sporen rundlich-ellipsoidisch oder eiförmig, 26—30 : 22—26, nach Fischer 25—28 : 18—21 μ. Membran hellbraun, 1,5—2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand ca. 2,5 μ; Keimporen 2, einander

gegenüber gestellt, inmitten einer kahlen runden Membranstelle liegend, mit sehr schwach entwickelter Kappe oder ohne dieselbe. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, seltener auf der Oberseite, zerstreut, klein, rund, kompakt, polsterförmig, frühe nackt, schwarzbraun. Sporen ellispoidisch, eiförmig oder kurzkeulenförmig, 35—63 : 20—28 μ, am Scheitel gerundet oder wenig verjüngt, an der Querwand etwas eingeschnürt, nach der Basis zu etwas verschmälert, seltener gerundet; beide Zellen ungefähr gleich hoch, die untere meist etwas schmäler. Membran glatt, braun, 2—3 μ dick, am Scheitel infolge der Ausbildung einer breiten, dicken, etwas helleren Kappe auf 10—11 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel sehr lang, bis 120 μ, fest, farblos, Sporen nicht abfällig (nach Fischer u. eig. B.).

Woronin (Bot. Ztg. 1875, 340) behauptet, aus überwinterten Teleutosporen von Tanacetum Aecidien auf Helianthus erzogen zu haben. Wenn die Beobachtung richtig ist, würde P. tanaceti auch auf Helianthus wachsen können, was nicht undenkbar ist (vergl. Cronartium asclepiadeum). Dagegen kann nicht gefolgert werden, daß P. helianthi mit P. tanaceti identisch sei; denn P. helianthi ist durch die am Scheitel glatten Sporen von P. tanaceti verschieden. Vergl. auch Magnus, Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde, 16. Dez. 1873.

Auf Helianthus annuus L. Berlin: Botan. Garten (H., Sydow, Myc. march. 57); Niedb.: Birkenwerder (H.); Telt.: Wannsee (M.), Zossen (Krieger); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Landsb.: Tamsel (V.). — Mecklenb.: Schwerin (Brockmüller).

Auf Helianthus tuberosus L. (P. helianthorum Schw.?). Berlin: Schöneberg (Sydow, Myc. march. 3446).

II. Teleutosporenlager früh nackt, aber nicht pulverig, Teleutosporen mit festen, meist langen Stielen, nicht abfällig, am Scheitel meist regelmäßig gerundet oder zugespitzt und ohne Scheitelpapille, am Grunde keilförmig verschmälert.

1. Teleutosporen auf Iridaceen und Liliaceen.

88. ** **P. iridis** (DC.) Wallroth in Rabenh., Kryptogamenfl. 1844, S. 23. — W. 184. Sch. 337. Plowright, Br. Ur. 189. Fischer, Ur. Schw. 236. Syd. 598. Tranzschel, Trav. Mus. bot.

Acad. Imp. St. Pétersbourg II, 1905; VII, 1909, 19. — Uredo iridis de Candolle, Encycl. VIII, 224 (1806).

S. 444, Fig. B 88. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Iris pumila von Triglitz.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Iris-Arten. Vielleicht heteröcisch (Tranzschel). Teleutosporen nach der Überwinterung keimend. Bei Versuchen von Plowright brachten Uredosporen von Iris iberica Hoffm., Tolmieana Herb. in Hook. et Arn. (= missouriensis Nutt.) u. a. keinen Erfolg auf Iris foetidissima L. und I. pseudacorus L. Plowright fand in vielen Fällen nur Uredosporen und beschreibt diese als Uredo iridis (Thüm.) cf. Br. Ur. 257. — Nach Treboux (Ann. mycol. X, 1912, 306) sind die überwinterten Uredosporen des Pilzes auf Iris pumila L. im Frühjahr keimfähig.

Uredolager über die Blattfläche zerstreut, hellbraun, in der Längsrichtung des Blattes verlängert, $^1/_4$—1 mm lang, die Epidermis blasenförmig emporhebend, lange bedeckt bleibend, dann durch einen Längsriß geöffnet. Sporen kugelig bis länglich verkehrt eiförmig, 26—35 : 18—25 μ. Membran 3—4 μ dick, gelbbraun, mit locker stehenden, 2—3 μ entfernten, kleinen Stacheln und 2—4 oder mehr unregelmäßig verteilten Keimporen; letztere mit stark aufquellendem Epispor. — Teleutosporenlager rundlich oder länglich, anfangs epidermisbedeckt, früh nackt, durch einen Längsriß frei werdend, schwarzbraun. Sporen meist keulenförmig, am vorliegenden Material nicht ellipsoidisch, 35 bis 52 : 16—21 μ, am Scheitel meist gerundet, seltener verjüngt oder abgeflacht, an der Basis in den Stiel verschmälert, in der Mitte schwach eingeschnürt; obere Zelle meist breiter und oft kürzer als die untere. Membran 1,5—2,5 μ dick, glatt, gelbbraun, am Scheitel bis 14 μ dick und etwas dunkler. Keimporus der oberen Zelle meist etwas seitlich vom Scheitel, der der unteren Zelle schwer sichtbar, anscheinend dicht unter der Scheidewand. Stiel fest, gelblich, Sporen nicht abfällig (nach Fischer u. eig. Beob.).

Auf kultivierten Iris-Arten in Gärten mehrfach beobachtet.

Auf Iris pumila L. Charlottenburg, Schloßgarten (Sydow, Myc. march. 41); Whav.: Groß Behnitz (Kirschstein); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Iris flavescens Red. Charlottenburg, Schloßgarten (Sydow, Myc. march. 4117).

Auf Iris sibirica L. Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Iris furcata Bieb. (= aphylla L.). Steglitz (Metz & Co., Sydow, Myc. march. 4631).

Auf Iris germanica L. Tamsel (V.).

Auf Iris virginica L. Tamsel (V.).

Im Botan. Garten in Berlin auf I. xiphium L. (H., Sydow, Myc. march, 821); I. virginica L. (Sydow, Myc. march. 1517); I. gracilis Max. (Sydow, Myc. march. 1619); I. pumila L. und I. aequiloba Led. = pumila L. (M., Kärnbach); I. xiphioides Ehrh. (H.). — Im Botan. Garten zu Dahlem auf I. sibirica L. (H.).

Auf der einheimischen Iris pseudacorus L. nicht beobachtet. Winter nennt dieselbe als Nährpflanze.

89. P. asparagi** de Candolle, Fl. Fr. II, 595 (1805); Synops. 45 (1806). Schr. 314. W. 201. P. 144. Fischer, Ur. Schw. 235. Syd. 615. — Biol.: Smith, R. E., Bot. Gaz. XXXVIII, 1904, 19—43. — Aecidium asparagi Lasch und Uredo asparagi Lasch, Flora 1848, 509.

S. 444, Fig. B 89. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, auf Asparagus officinalis aus Sydow, Myc. march. 2018 u. 3315; IV. einzellige, V. zweizellige Teleutospore von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Asparagus officinalis L. und anderen Arten, jedoch nicht experimentell untersucht. Smith stellt fest, daß Feuchtigkeit die Uredosporenbildung, Trockenheit die Teleutosporenbildung begünstigt und daß Tau für die Infektion förderlicher ist als Regen.

Spermogonien honiggelb, in kleinen Gruppen. — Aecidien am Stengel längliche Gruppen bildend. Peridien flach-zylindrisch, mit weißem, geschlitztem Rande. Zellen im Peridienlängsschnitt gerundet quadratisch, ca. 18 μ hoch, ca. 16 μ dick; Außenwände bis 8 μ dick, quer gestreift, nach unten übergreifend, Innenwände bis 3 μ dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen kurz ellipsoidisch bis polygonal, 16—20 : 14—17 μ. Membran ca. 1 μ dick, farblos, gleichmäßig dicht und fein warzig, Warzenabstand ca. 1 μ. Inhalt orangerot (nach Schroeter u. eig. Beob.). — Uredolager flach, zimtbraun. Sporen kugelig bis eiförmig, 21—30 : 18 – 24 μ. Membran ca. 2,5 μ dick, hell gelbbraun, mit feinen, dichtstehenden Wärzchen besetzt, Warzenabstand ca. 1 μ. Keimporen 3 oder 4, ziemlich äquatorial, mit flacher, hellerer Papille. Inhalt orangerot (nach Fischer). — Teleutosporenlager rundlich oder verlängert, erst von der Epidermis bedeckt, dann nackt, an Stengeln und

Stielen bis 2 mm lang, durch Zusammenfließen noch größer, schwarzbraun, etwas fest. Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig, 30—60 : 21—28 μ, nach eig. Mess. 33—50 : 19—24 μ, am Scheitel abgerundet oder etwas verjüngt, am Grunde in den Stiel verschmälert oder gerundet; beide Zellen ziemlich gleich groß, oder die untere, selten die obere etwas länger und schmäler. Membran braun, mitunter hellbraun, glatt, 2—3 μ dick, am Scheitel bis auf 8 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren unter der Querwand, ohne Papillen. Stiel bis über doppelt so lang wie die Spore (gemessen bis 110 μ), fest, braungelblich. Mitunter einzellige Teleutosporen (nach Fischer und eig. Beob.).

Auf Asparagus officinalis L. Berlin: (A. Braun 1869; Sydow, Myc. march. 219), Botan. Garten (Magnus; Syd. 1616; H.), Halensee (Kurtz, H.), Späths Baumschulen (Syd. 3515); Niedb.: Birkenwerder (H.); Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 2018, Aec.): Jüt.: Dahme (Grönland); Potsdam (M.); Spandau (Herb. Magnus): Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.); Fried.: Driesen (Lasch in Klotzsch, Herb. myc. 1179—1181, Aec., Ured. u. Tel., Aec. zur Untersuchung nicht geeignet); Landsb.: Tamsel, Baumschulen (V.); Luck.: Sonnewalde (Kretzschmar in Rabenh., Herb. myc. ed. II, 680; auch Syd., Ured. 59).

Im botan. Garten zu Berlin auf Asp. maritimus Pall. und caspius Hort. Vind. (Sydow, Myc. march. 1615 u. 1616) und nach Kärnbach (B. V. P. B. XXIX, 1887) auf A. verticillatus L.

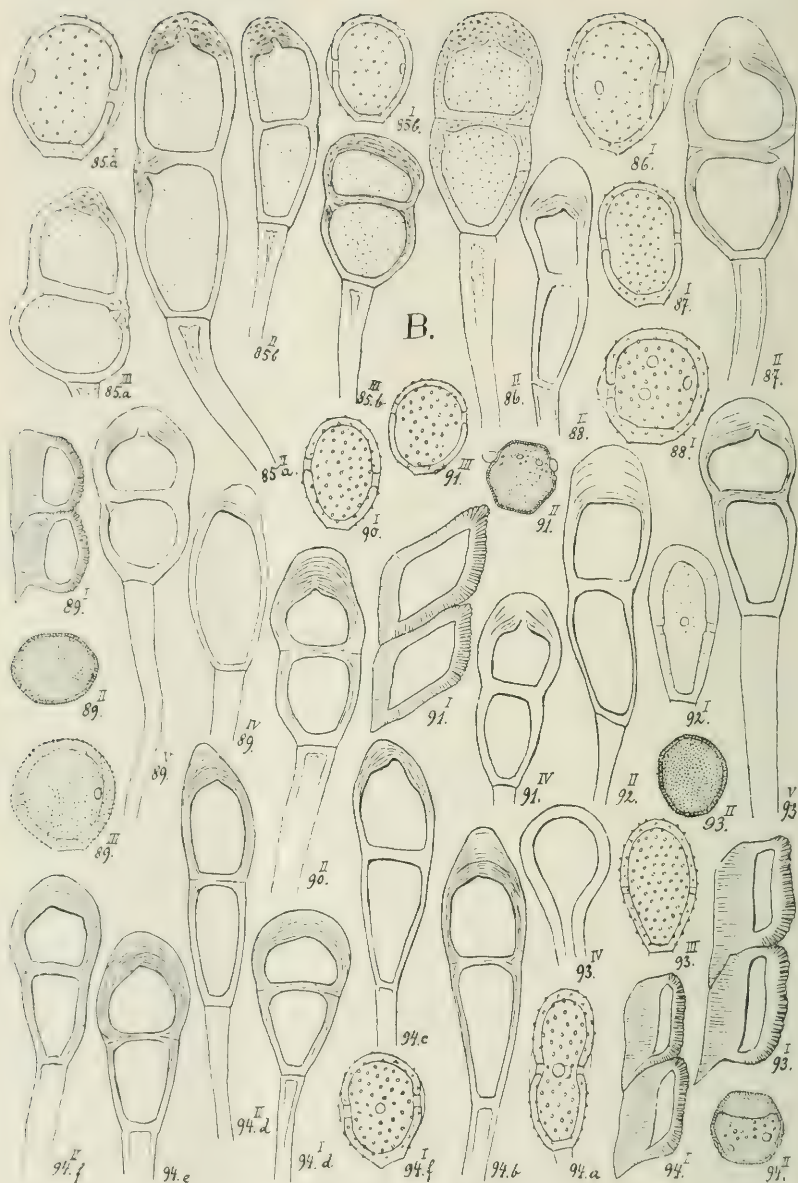
2. Teleutosporen auf Juncaceen, Aecidien, wo bekannt, auf Compositen.

90.* **P. littoralis** Rostrup in Thümen, Myc. univ. 327 (1876); Diagnose Flora XXXV, 1877, 171[1]. — Litt.: Liro, Ur. Fenn. 213, auch 38 u. 39. Lindroth, Act. Fenn. XVI, 1899, Nr. 3, 11; Meddel. Soc. Faun. Flor. Fenn. h. 23, S. 48 u. 198. Tranzschel, Ann. mycol. V, 1907, 418; Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 7. — Uredo junci Strauß, Wetterau. Annal. II, 1812, 105. — Puccinia junci (Strauß) Winter, Hedw. 1880, 28; Pilze 171. Sch. 338 (?). Syd. 642. — Aecidium sonchi Karsten, Myc. Fenn. IV, 43 (143).

S. 444, Fig. B 90. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Juncus Gerardi von Nauen.

---

[1]) Über die Gründe für die Wahl dieses Namens vergl. Tranzschel a. a. O. (1909).



Puccinia Fig. 85—94 f.

Nach Liro heterőcisch, Zusammenhang aus dem Vorkommen erschlossen, von Tranzschel experimentell bestätigt. Aecidien auf Sonchus arvensis L., dessen var. maritimus Wahlenb., S. oleraceus und S. asper All. Uredo- und Teleutosporen auf Juncus Gerardi Lois. — Wieweit andere Arten in Betracht kommen, bleibt zu untersuchen. P. u. H. Sydow nennen noch J. compressus Jacq. und J. bottnicus Wahlenb. (= Gerardi), Winter und Schroeter J. Leersii Marsson und conglomeratus L. — Neuerdings gibt Treboux (Ann. mycol. X, 1912, 75 u. 304) an, daß die Aecidien auch auf Cichorium intybus L. gebildet werden können, und zwar gleichzeitig auf Cichorium- und Sonchus-Arten aus denselben Teleutosporen.

Spermogonien zerstreut, braun, rundlich, von bis 125 μ Durchmesser. — Aecidien auf der Blattunterseite, in kleinen Gruppen auf gelben oder gelbroten, oft purpurgerandeten Flecken. Peridien becherförmig, mit breit gespaltenem, aufrechtem oder zurückgebogenem Saume; Zellen ziemlich regelmäßig, dachziegelartig angeordnet, unregelmäßig rechteckig, ca. 24 μ lang, 18 μ breit. Membran gleichmäßig ausgebildet, ziemlich dünn, sehr fein punktwarzig. Sporen rundlich polyëdrisch, von 15—22 μ Durchmesser; Membran dünn, fein punktwarzig und (nach Liro) mit einzelnen großen, als Plättchen abfallenden Warzen. — Uredolager elliptisch bis langgestreckt, klein, hellbraun. Sporen schmal ellipsoidisch oder eiförmig, 18—28 : 12—20 μ. Membran gleichmäßig dick, gelbbraun, feinstachelig, mit 2 in der Mitte gelegenen Keimporen. — Teleutosporen zum Teil aus Uredolagern hervorgehend, diesen gleich gestaltet, aber dunkler, bis schwarzbraun. Sporen schmal verkehrt-eiförmig oder keulenförmig, 30—55 : 15 bis 23 μ, am Scheitel meist abgerundet, seltener zugespitzt, an der Querwand etwas eingeschnürt, nach unten verjüngt. Membran hellbraun bis dunkelbraun, glatt, am Scheitel auf 4—8 μ verdickt. Oberer Keimporus scheitelständig, unterer dicht unter der Querwand. Stiel gelblich, fest, nicht abfallend, bis 9 μ dick und 45 μ lang (wes. nach Liro).

Aecidien:

Auf Sonchus arvensis L. Berlin: Botan. Garten (H., zugehörig?).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Juncus Gerardi Lois. Nauen, Salzstelle (Benda, Bestimmung der Nährpflanze richtig!).

Auf Juncus compressus Jacq. Havelluch bei Nauen (Ule in Rabenh., Fung. eur. 2377; Bestimmung der Nährpflanze nicht kontrolliert). — Die eigentliche Heimat dieses Pilzes ist das Küstengebiet.

91.* P. obscura Schroeter in Passerini, Funghi parm., N. Giorn. bot. ital. IX, 1877, 256 u. 640. — W. 183. Sch. 330. Fischer, Ur. Schw. 237. Syd. 645 u. 898. — Biol.: Plowright, Grevillea XII, 86; Journ. Linn. Soc. London XX, 1884, 511; Brit. Ur. 174. Lagerheim, Mitt. Bad. Bot. Ver. 1888, 42. Klebahn, Ww. R. 317. — Aecidium bellidis Thümen, Fung. austr. 635; Öst. Bot. Zeitschr. 1876, 18.

S. 444, Fig. B 91. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Bellis perennis von Liegnitz; III. Uredospore, IV. Teleutospore auf Luzula campestris von Triglitz.

Heteröcisch, nach Plowright. Aecidien auf Bellis perennis L., im Spätherbst und Winter, Entwickelung langsam. Uredo- und Teleutosporen auf Luzula campestris DC. — Morphologisch übereinstimmende Formen sind beobachtet auf L. maxima DC., multiflora Lej., pallescens Bess. [= sudetica Presl var.], pilosa Willd. (n. Winter), Forsteri DC. (n. Sydow). Lagerheim vermutet Uredoüberwinterung.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, besonders oberseits, zahlreich, kugelig, eingesenkt, groß, Durchmesser bis 150 μ. — Aecidien auf beiden Blattseiten, nach Plowright meist oberseits, auf verfärbten Flecken, in Ringen von 0,5—1,5 mm Durchmesser geordnet oder auch zerstreut, etwas entfernt, zuweilen über die ganze Blattfläche verbreitet. Peridie anfangs halbkugelig vorragend (an dem trockenen Material), später flach becherförmig, mit weißem, zerschlitztem Saume. Zellen in deutlichen Reihen, im Peridienlängsschnitt von schief rhomboidischer Gestalt, dadurch außen nach unten und innen nach oben übergreifend; Höhe und Tiefe der Zellen ungefähr 20 μ, längere Diagonale 35 μ. Außen- und Innenwände ziemlich gleich dick, ca. 4 μ, durch Stäbchenstruktur warzig, Innenwände etwas derber. Sporen rundlich polyëdrisch, von 13—17 μ Durchmesser. Membran farblos, etwa 1 μ dick, sehr fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feinen Warzen einzeln und in Gruppen größere, und außerdem größere abfallende Plättchen. Inhalt orangerot (nach Schroeter und eig. Beob.). — Uredolager meist auf beiden Blattseiten,

auf schwarzbraunen Flecken, klein, 1/2 mm, rundlich oder länglich, von der Epidermis bedeckt, hellgefärbt. Sporen ellipsoidisch bis verkehrt-eiförmig, 18—28 : 15—22 μ. Membran 1,5—2 μ dick, blaß bräunlich, mitunter fast farblos, mit locker stehenden, 2 bis 2,5 μ entfernten Stacheln besetzt, aber unterhalb der 2 Keimporen (nach Lagerheim) mit glattem, rundem Fleck. — Teleutosporenlager bis 1/2 mm lang, länglich rund, früh nackt, schwarzbraun, von der aufgerissenen Epidermis begrenzt. Sporen ziemlich ungleichartig, ellipsoidisch bis keulenförmig, 32—59 : 14—21 μ (eig. Mess. 27—43 : 17—21 μ), am Scheitel abgestutzt, gerundet oder papillenartig verjüngt, an der Grenze beider Zellen schwach eingeschnürt, unten in den Stiel verschmälert; untere Zelle länger und schmäler oder beide gleichlang. Membran glatt, blaßbräunlich, 1—1,5 μ dick, am Scheitel stark verdickt (5 μ) und wenig dunkler. Keimporus der oberen Zelle am Scheitel oder etwas seitlich, der der unteren Zelle dicht unter der Scheidewand. Stiel die Länge der Spore erreichend, farblos oder gelblich, fest, Sporen nicht abfallend. Häufig einzellige Teleutosporen (nach Fischer, ält. u. eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Bellis perennis L. Oprig.: Triglitz (J., im Oktober). — Holstein: Escheburg bei Hamburg (J.). Sachsen: Königstein (Krieger, Fung. sax. 1107. Selten!). Schlesien: Neurode, Liegnitz (Gerhardt). Böhmen: Teplitz (Thümen, f. austr. 635).

Die Aecidien werden nicht häufig beobachtet; Vestergren (Hedw. 1903, 90) und auch Sydow haben vergeblich danach gesucht.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Luzula campestris DC. Berlin: Botan. Garten (H.), Oranke (Sydow, Myc. march. 1811, Nährpflanze als „L. pallescens" bezeichnet); Obbar.: Biesenthal (A. Braun 1873); Telt.: Grunewald (Syd., Ured. 325), Rudower Wiesen (H.); Rupp.: Warenthin bei Rheinsberg (H.), Bubrok (H., B. V. P. B. 1903); Ohav.: Pichelswerder (M.); Oprig.: Triglitz (J.); Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Herb. myc. 1694, zum Teil!); Luck.: Luckau (M.). — Sachsen: Königstein (Krieger in Sydow, Myc. march. 416).

Auf Luzula multiflora Lej. Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3233); Obbar.: Freienwalde (M.).

Auf Luzula sudetica Presl. Dahlem, Bot. Garten (H.).

Auf Luzula pilosa Willd. Telt.: Grunewald zw. Halensee und Hundekehle (H.); Niedb.: Eggersdorf (Nitardy).

Auf Luzula spicata DC. Berlin: Botan. Garten (H.).

92.* P. oblongata (Link) Winter, Pilze 183 (1884). Schr. 337. P. 190. Fischer, Ur. Schw. 239. Syd. 646. — Caeoma oblongatum Link, Observ. II, 27 (1816). — P. luzulae Libert, Exsicc. I, 94.

S. 444, Fig. B 92. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Luzula pilosa von Koschendorf.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Luzula campestris DC., maxima DC., pilosa Willd., nivea DC., vernalis DC. Vielleicht heteröcisch. Wahrscheinlich in der Uredoform überwinternd (Sydow).

Uredolager rundlich oder länglich, von der Epidermis längere Zeit bedeckt, zerstreut, besonders auf der Blattoberseite, violettrote oder rotbraune Flecken verursachend. Sporen ellipsoidisch, birnförmig oder keulenförmig, 28—52 : 14—18 μ, n. eig. Mess. 23—38 : 14—18 μ. Membran farblos, etwa 3 μ dick, mit äußerst feinen, 1,5—2 μ entfernten Stachelwärzchen besetzt; Keimporen 4, äquatorial, sehr schwer nachweisbar[1]). Inhalt rostrot. — Teleutosporenlager länglich oder rundlich, $^3/_4$ mm, einzeln und in Gruppen, anfangs von der Epidermis bedeckt, dann nackt, schwarzbraun, rotbraune, später schwarzbraune Flecken verursachend. Sporen keulenförmig, länglich oder fast spindelförmig, 42—73 : 18—24, nach eig. Mess. 33—69 : 12—20 μ, am Scheitel gerundet, verjüngt oder abgestutzt, an der Querwand etwas eingeschnürt, unten allmählich in den Stiel verschmälert, untere Zelle oft länger und schmäler als die obere. Membran 1—2 μ, am Scheitel bis 17 μ dick, blaß, auch an den verdickten Stellen nur blaß bräunlich gefärbt. Keimporus der oberen Zelle mehr oder weniger scheitelständig, der der unteren wohl dicht unter der Querwand. Stiel fest, kürzer als die Spore. Vereinzelt aber selten ein- und dreizellige Teleutosporen (Fischer u. eig. Beob.).

Durch die länglichen Uredosporen und die längeren und schlankeren Teleutosporen von P. obscura leicht unterscheidbar.

Auf Luzula pilosa Willd. Berlin: Herb. Ehrenberg (ad Berol. legi Dec. 1817); Ang.: Pimpinellenberg bei Oderberg (H., B. V. P. B. XLII, 1900); Obbar.: Eberswalde (H.); Niedb.: Börnicke u. Bernau (Eichelbaum); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Rheinsberg, Bubrok (H., B. V. P. B. 1903); Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Herb. myc. 1691

[1]) Der Nachweis der Warzen auf der Membran und der Keimporen gelang mittels einer konzentrierten Lösung von Chloralhydrat mit Jod.

und zum Teil in 1694); Landsb.: Marwitz (Sydow, Myc. march. 420); Niederlausitz: Koschendorf (Vogel).

Nach Kirschstein (l. c.) bei Rathenow auch auf Luzula campestris.

3. Teleutosporen auf Gramineen. Aecidien, wo bekannt, auf Pflanzen aus anderen Familien.

A. Aecidiosporen orangefarben, Teleutosporen keulenförmig, wenig eingeschnürt.

α) Aecidien auf Ranunculaceen oder Berberidaceen.

93.* P. Magnusiana Körnicke, Hedw. 1876, 179. — Biol.: Cornu, Compt. rend. XCIV, 1882, S. 1732; Plowright, Bot. Gaz. IX, 1884, 132; Qu. Journ. micr. Sc. XXV, 1885, 156; Brit. Ur. 178. Fischer, Entw. Unt. 50. Klebahn, Kult. I, 337 (21); IX, 706; Ww. R. 286. — W. 221 (mit falschem Aec.). Schr. 332. Fischer, Ured. Schw. 241. Syd. 785. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Puccinia phragmitis Tulasne, A. S. N. 2, IV, 184. — Aecidium ranunculi repentis Plowright, Brit. Ured. 178.

S. 444, Fig. B 93. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, auf Ranunculus repens, kult. Material; III. Uredospore, IV. Paraphyse, V. Teleutospore auf Phragmites communis.

Heteröcisch. Aecidien auf Ranunculus bulbosus L. und R. repens L. im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Phragmites communis Trin. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, unter der Epidermis gebildet, kegelförmig vorragend, von ca. 80 μ Durchmesser. — Aecidien in rundlichen oder unregelmäßigen Gruppen auf gelblich verfärbten Flecken der Blätter, unterseits hervorbrechend, auch auf Blattstielen und Stengeln, becherförmig mit ausgebogenem, zerschlitztem Rande. Peridienzellen in mehr oder weniger deutlichen Reihen, auf der Außenseite nach unten übergreifend. Außenwand 7—8 μ dick, fein quer gestreift. Innenwand 2—4 μ dick, mit derberer Warzenstruktur. Sporen in deutlichen Ketten, stumpf polyëdrisch bis ellipsoidisch, 16—21 : 15—17 μ. Membran kaum 1 μ dick, gleichmäßig dicht und fein warzig, Warzenabstand nicht über $1/2$ μ. — Uredolager schmal lineal, $1/4$—1 mm lang, längere Zeit von der Epidermis bedeckt. Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 25—32 : 18—21 μ, nach eig. Mess. 22—31 : 15—18 μ. Membran

1—1,5 μ dick, gelblich, mit locker stehenden Stachelwarzen; Warzenabstand ca. 2 μ. Keimporen undeutlich. Zwischen den Uredosporen keulige oder kopfige, dickwandige Paraphysen von 50—60 μ Länge und mit 16—25 μ dickem Kopfe. — Teleutosporenlager an den Blättern kurz strichförmig, schmal, 1/4 mm breit, bis 3 mm lang, mitunter in Reihen, an den Blattscheiden bis 1/2 mm breit und lang strichförmig, oft mehrere Zentimeter lang, weniger vorgewölbt als die von P. phragmitis, schwarzbraun, nackt, fest. Sporen meist keulenförmig, 42—66 : 14—25 μ, nach eig. Mess. 35—56 : 21—25 μ, am Scheitel abgerundet oder zu einer rundlichen, mitunter schiefen Spitze verjüngt oder auch abgestutzt, an der Basis in den Stiel verschmälert, an der Grenze beider Zellen wenig eingeschnürt. Membran 1,5—2 μ dick, braun, glatt, am Scheitel auf 7—12 μ verdickt, verdickte Teile dunkelbraun. Keimporus der oberen Zelle am Scheitel, der der unteren schwer sichtbar, anscheinend dicht unter der Querwand. Stiel fest, meist kürzer, selten länger als die Spore. Sporen nicht abfällig. Sporidien 14 : 9—10 μ. Anomalie: Sporen mit geteiltem Scheitel (nach Fischer u. eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Ranunculus repens L. Berlin: Am Wilmersdorfer See (Sydow, Myc. march. 1118; teilweise auch in Myc. march. 2323 mit Aec. von P. perplexans); Niedb.: Weißensee (M., Sydow, Myc. march. 123), Bernau (Retzdorf), Reinickendorf (M.), Oranienburg (M., B. V. P. B. XXXIII, 1891); Charlottenburg (Potonié); Potsdam (M., Braun); Telt.: Königswusterhausen (Urban 1872), Treptow (Eichelbaum), Grunewald (Günther); Ohav.: Finkenkrug (M., Hunger); Whav.: Rathenow (M.); Oprig.: Triglitz (in Nachbarschaft der Teleutosporen, Jaap, Fung. sel. exs. 40); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1890); Leb.: Buckow (Magnus, B. V. P. B. XXIX, 1887).

Auf Ranunculus bulbosus L. Niedb.: Niederschönhausen, Park (Urban).

Die erwähnten Exsikkaten können auch zum Teil zu Uromyces dactylidis oder U. poae gehören.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Phragmites communis Trin. Berlin: Wilmersdorf (H.); Niedb.: Weißensee (Sydow, Myc. myc. 123), Rüdersdorf (M.), Börnicke (Eichelbaum), Oranienburg (M.), Erkner (W. Magnus); Telt.: Zehlendorf (Sydow 3535, nur Uredo); Jüt.: Dahme (Herb. Magnus); Pots.: Potsdam (A. Braun, Nährpfl. als Festuca borealis = Scolochloa festucacea bezeichnet), Pfaueninsel (M.); Whav.: Rathenow (M.); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B.

XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Rudower See bei Lenzen (J.): Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Herb. myc. Nr. 282); Landsb.: Tamsel (V.); Gub.: Guben (M.). — Schlesien: Muskau (Lauche). Pommern: Stralsund (Fischer 1869; Rabenh., Fung. eur. Nr. 1382, Uredo).

94.* P. graminis Persoon, Disp. 39 (1797); Syn. 228. — W. 217. Sch. 322. P. 162. Fischer, Ur. Schw. 243. Syd. 692. — Wirtswechsel: de Bary, Monatsb. Akad. Berlin 1865, 25; 1866, 205. Sonstige Literatur darüber und Geschichte des Wirtswechsels neuerdings zusammengestellt in Klebahn, Ww. R. 205—235; vergl die älteren Darstellungen von de Bary l. c., Nielsen, Ugeskrift f. Landmaend 4 R., VIII, 1874, Plowright, Gard. Chron. XVIII, 1882, 231 und Brit. Ured. 46 u. 302, Eriksson, Getr. 25—129 und Landw. Versuchsst. XLIX, 1897, 83. — Spezialisierung und sonstige biologische Verhältnisse: Eriksson, Z. f. Pflanzenkr. IV, 1894, 70; VI, 1896, 193 u. VII, 1897, 198; Ber. Deutsch. Bot. Ges. XII, 1894, 294; Jahrb. wiss. Bot. XXIX, 506; Cbl. f. Bakt. 2, IX, 1902, 596; Sv. Vet. Ak. Handl. XXXIX, Nr. 5, 1905. Hitchcock u. Carleton, Kansas Agr. Coll. Bull. Nr. 46, 1894. Carleton, U. S. Dep. Agr., Div. veg. Path., Bull. Nr. 16, 1899; Bull. 63, Bur. of plant industry 1904. Arthur, Mycologia II, 1910, 228; IV, 1912, 18. Pritchard, Bot. Gaz. LII, 1911, 169; Phytopathology 1911, 150. Freeman and Johnson, U. S. Dep. of Agr., Bur of plant industry, Bull. 216, 1911. — Mayus, Cbl. Bact. 2, X, 1903. Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. Evans, Ann. of Bot. XXI, 1907. — Weitere Literatur bei Eriksson, Getreideroste; Klebahn, Ww. R.; P. u. H. Sydow, Monograph. Ured. 692. — Lycoperdon poculiforme Jacq., Collect. I, 122 (1786). — Aecidium berberidis Gmelin in Linné, Syst. nat. II, 1473. — Uredo linearis Persoon, Syn. 216 (1801). — Uredo linearis var. frumenti Lambert, Act. Soc. Linn. IV, 1798, 193.

S. 444 u. 462, Fig. B 94. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore auf Berberis vulgaris von Hamburg; 94a. Uredospore auf Secale cereale von Hamburg; 94b. Teleutospore auf Agropyrum repens von Hamburg; 94c. Teleutospore auf Elymus arenarius von Lenzen; 94d. I. u. II. Teleutosporen auf Triticum vulgare aus Sydow, Myc. march. 3531; 94e. Teleutospore auf Avena sativa aus Sydow, Myc. march. 4314; 94f. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Aira caespitosa von Triglitz; 94g. I. Uredospore, II. Te-

leutospore, auf Festuca arundinacea von Wittenbergen; 94h. Teleutospore auf Apera spica venti von Triglitz; 94i. I. Uredospore, II. Teleutospore auf Lolium perenne von Triglitz; 94k. Uredospore auf Weingaertneria canescens von Triglitz.

Heteröcisch (de Bary 1865). Aecidien im Mai und Juni auf den Blättern und gelegentlich auch auf jungen Trieben und Blütenteilen von Berberis vulgaris L. und andern Arten, außerdem auf den Früchten von Mahonia aquifolium Nutt. Uredo- und Teleutosporen auf den Getreidearten und zahlreichen andern Gramineen. Teleutosporen überwinternd.

Spezialisierung: Nach den Teleutosporen-Nährpflanzen zerfällt der Pilz, wie zuerst Eriksson gezeigt hat, in eine Reihe von mehr oder weniger scharf spezialisierten biologischen Rassen. Eriksson und Henning unterscheiden:

1. f. sp. **secalis** Erikss. et Henn., auf Secale cereale L., Hordeum vulgare L., H. jubatum L., H. murinum L., H. comosum J. et C. Presl, Agropyrum repens Beauv., A. caninum R. et Sch., A. desertorum Schult., Elymus arenarius L., E. sibiricus L., Bromus secalinus L. Eine entsprechende amerikanische Form läßt sich nach Freeman und Johnson auf dem Wege über Hordeum vulgare auch schwach auf Avena sativa L. übertragen.

2. f. sp. **tritici** Erikss. et Henn., auf Triticum vulgare Vill., schwächer, spärlich oder unsicher auf Hordeum vulgare L., Secale cereale L. und Avena sativa L. übergehend. Die amerikanische Form verhält sich nach Freeman und Johnson (1911) ähnlich. Nach Carleton (1899 u. 1904) läßt sich dieselbe außerdem übertragen auf Triticum monococcum L., villosum M. B., Hordeum murinum L., jubatum L., Agropyrum tenerum Vasey, Richardsoni Schrad., Elymus canadensis L., E. canadensis var. glaucifolius Muhl., Festuca gigantea Vill., Agrostis alba L.

3. f. sp. **avenae** Erikss. et Henn., auf Avena sativa L., A. sterilis L., A. brevis Roth, Arrhenatherum elatius M. et K., Dactylis glomerata L., Alopecurus pratensis L., Milium effusum L., Lamarckia aurea Moench., Trisetum distichophyllum Beauv., Koeleria setacea DC., Bromus arvensis L., Br. brachystachys Hornung, Br. madritensis L., Festuca myurus Ehrh., F. tenuiflora Sibth. (ovina L.), F. sciuroides

Roth (Vulpia bromoides Gm.), Phalaris canariensis L., Phleum asperum Vill., Briza media L. Von den für die amerikanische Form festgestellten Nährpflanzen wären noch zu nennen: Avena fatua L., A. pratensis L., Hordeum murinum L., Ammophila arenaria Lk., Agrostis scabra Willd., Bromus ciliatus L., Holcus mollis L. Nach Freeman und Johnson (1911) geht die amerikanische Form auch schwach auf Hordeum vulgare über.

4. f. sp. **airae** Erikss. et Henn., auf Aira caespitosa L. und A. bottnica Wahlenb.

5. f. sp. **agrostis** Erikss. et Henn., auf Agrostis canina L. und A. stolonifera (Koch oder L.?).

6. f. sp. **poae** Erikss. et Henn., auf Poa compressa L., P. pratensis L., P. caesia Sm.

Nach Plowright (Bull. soc. myc. France XVII, 1901, 97) infizierten Aecidiosporen, aus P. graminis von Poa trivialis gezogen, nur Poa trivialis, nicht Agropyrum repens, Hordeum vulgare, Avena sativa, Secale cereale.

Freeman und Johnson (1911) betrachten auch:

7. f. sp. **hordei** Freem. et Johns., auf Hordeum vulgare L., als eine besondere Form. Dieselbe läßt sich schwach auf Secale cereale L. und stärker auf Triticum vulgare Vill. übertragen.

Die spezialisierten Formen der Getreidearten sind demnach nach den neueren Beobachtungen nicht ganz streng an je eine oder wenige bestimmte Getreidearten angepaßt, sondern nur vorwiegend an eine bestimmte Art. Auf die anderen Arten oder wenigstens einen Teil derselben können sie in künstlicher Kultur bald stärker, bald schwächer übertragen werden. In der Natur dürften sie sich wesentlich an die Hauptnährpflanze halten. Es scheint außerdem, als ob die Spezialisierung mit der geographischen Lage oder mit den besonderen örtlichen Verhältnissen wechsele, so daß z. B. die amerikanischen Formen etwas andere Anpassungen besitzen als die von Eriksson untersuchten schwedischen, doch bedarf dieser Gegenstand genauerer vergleichender Beobachtungen. Mit deutschen Formen sind nach dieser Richtung noch keine Untersuchungen durchgeführt worden.

In beschränktem Grade sind die spezialisierten Formen auch morphologisch verschieden (s. unten). Die Formen 4—6 sind noch wenig untersucht.

Bemerkenswert ist die Beobachtung von Freeman und Johnson, daß die Größe der Uredosporen der f. sp. Tritici, die nach den genannten Autoren normal 31,33 μ im Durchschnitt beträgt, bei längerer Kultur dieser Form auf Gerste bis auf 29,01 μ abnahm, während umgekehrt die Größe der Sporen der f. sp. Hordei, die normal 28,51 μ beträgt, bei längerer Kultur der Form auf Weizen bis auf 31,12 μ zunahm.

Die Spezialisierung betrifft nach den Beobachtungen Erikssons, mit denen die Erfahrungen anderer Beobachter an andern spezialisierten Rostpilzen übereinstimmen, die aus den Teleutosporen der einzelnen Formen hervorgehenden Aecidiosporen in derselben Weise wie die Uredosporen. Indessen erwähnt neuerdings Arthur (Journ. of Myc. XIII, 1907, 198; XIV, 1908, 16; Mycologia II, 1910, 228) einige Versuche, aus denen er folgert, daß die Berberitze als Brücke zwischen den spezialisierten Formen dienen könne („in the aecial stage racial strains play no part, and the barberry acts as a bridging host between each and every other gramineous host"). Meines Erachtens sind die Versuche noch nicht genügend beweisend, da nach Carleton der Kreis der Nährpflanzen, auf welche die amerikanischen Schwarzrostformen in künstlicher Kultur übergehen, ein viel weiterer ist, als ihn Eriksson für die europäischen angibt. Jedenfalls bedarf auch diese Frage weiterer Untersuchung.

Der Zusammenhang mit Aecidium berberidis ist nach Eriksson noch für Pilze auf folgenden Nährpflanzen nachgewiesen: Agrostis stolonifera L., Aira grandis Nym. = A. caespitosa L., Avena barbata (Brot.? Pott?), chinensis Fisch. = A. nuda L., purpuracea (?, purpurea?), Briza maxima L., Bromus adoënsis Hochst., intermedius (Guss.?, Zumag.?) macrostachys Desf., Elymus glaucifolius Muhl. = E. canadensis L., Poa alpina L., P. aspera (? Aut.), Secale dalmaticum Vis., montanum Guss., Triticum ventricosum Ces., Pass. et Gib.; ferner nach Arthur für Pilze auf Agrostis alba L., Agropyrum pseudorepens Scribn. et Sm. und Sitanion longifolium J. G. Sm.

Die auf den Getreidearten lebenden Formen der P. graminis gehören zu den verderblichsten Feinden des Getreidebaues. Die schädliche Einwirkung der Berberitzen auf das Getreide infolge der auf denselben vorkommenden Aecidien ist über jeden Zweifel festgestellt. Die verhältnismäßige Spärlichkeit der Berberitzen bei regelmäßig alljährlichem Auftreten der Puccinia läßt aber die Frage gerechtfertigt erscheinen, ob der Pilz sich auch ohne Wirtswechsel erhalten könne. Die hauptsächlichste Vermehrung und Verbreitung des Pilzes findet während der Sommermonate durch die Uredosporen statt; um diese Zeit ist ein Gehalt der Luft an Sporen direkt nachweisbar. Ob aber die ersten Uredosporen stets auf Aecidieninfektion zurückzuführen sind, ist fraglich. Überwinterung in der Uredoform auf dem Getreide ist meines Wissens für Mittel- und Nordeuropa bisher nicht nachgewiesen. Allerdings ist in Heft 13 der Berichte über Landwirtschaft, herausgeg. im Reichsamte des Innern (Krankh. u. Beschäd. d. Kulturpfl. im Jahre 1906) S. 61 von der „längstbekannten Überwinterung des Schwarzrostes" die Rede, aber leider gibt der Verfasser keinen einzigen Nachweis. Dagegen scheinen die besonderen Formen gewisser Gräser im Uredozustande überwintern zu können oder dies regelmäßig zu tun, so nach Eriksson (Getr. 47) vielleicht die Form auf Aira caespitosa, nach meinen eigenen Beobachtungen vermutlich die Form auf Festuca arundinacea. In Australien soll P. graminis auch auf dem Getreide im Uredozustande überwintern[1]).

Es liegen also einige Gründe vor, Uredoüberwinterung in den wärmeren Ländern und Verbreitung der Sporen von dort durch den Wind als Ursachen des Auftretens der ersten Lager im Sommer anzunehmen. Neuerdings haben Freeman und Johnson gezeigt, daß in Minnesota, Nord-Dakota und Wisconsin die Uredosporen auf Agropyrum repens, A. tenerum und Hordeum jubatum sowohl an ihren natürlichen Standorten, wie auch, wenn sie unter Schnee vergraben wurden, ihre Keimfähigkeit während des Winters bewahren. In den Südstaaten Nordamerikas soll nicht die Erhaltung des Rostes während des Winters, sondern die während der heißen Monate Juli bis September das schwierige Problem sein.

---

[1]) Mc Alpine, Dep. Agr. Victoria. Bull. Nr. 14, 1891; Cobb, Agr. Gaz. N. S. Wales III, 1892, 186; Proceed. 3d Rust-in-Wheat Conf. 1892, 29.

Auf eine andere wichtige Frage ist kürzlich wieder die Aufmerksamkeit gelenkt worden, nämlich auf die Übertragung des Rosts mittels der Saat, und zwar ohne das hypothetische Mykoplasma Erikssons. Es kommen an den Getreidekörnern mitunter Rostsporenlager vor, und Pritchard glaubt neuerdings (1911) festgestellt zu haben, daß aus solchen Lagern Mycel in der Keimpflanze entstehen könne. Mir scheint aber der Nachweis doch nicht einwandfrei genug erbracht zu sein. Weitere Forschung auf diesem Gebiete ist notwendig und wichtig.

Spermogonien auf der Blattoberseite auf orange bis rot gefärbten Flecken, eine zentrale Gruppe bildend, einzeln auch zerstreut und unterseits zwischen den Aecidien, kugelig, eingesenkt, von 120—130 μ Durchmesser, unter der Epidermis entstehend, mit bis 60 μ lang hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf der Blattunterseite hervorbrechend, seltener auf Blattstielen und grünen Zweigen, an Mahonia auf den Früchten. Peridie zylindrisch becherförmig, mit umgebogenem, zerschlitztem Rande. Peridienzellen nicht in deutlichen Reihen, fest miteinander verbunden, im radialen Längsschnitt rechtwinkelig bis schief parallelogrammförmig, außen nach unten übergreifend. Außenwände 7—13 μ dick, quer gestreift, Innenwände ca. 3 μ dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Wandstärke nach Mayus nach den klimatischen Verhältnissen des Standorts verschieden. Sporen rund bis stumpf polyëdrisch, 14—16 μ Durchmesser. Membran im oberen Teile stark verdickt, bis 6 μ, im übrigen dünn (1 μ), farblos, sehr fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feinen Warzen einzelne derbere zerstreut, außerdem größere abfallende Plättchen. Inhalt gelb. — Uredolager von den Resten der anfangs emporgehobenen, dann spaltförmig aufgerissenen Epidermis umgeben, gelbbraun bis kaffeebraun, auf den Blättern oval bis länglich, zerstreut, auf gelblichen Flecken, besonders zahlreich an den Blattscheiden, hier in langen Reihen oder auch lang gezogene (bis 10 mm lange) Streifen bildend, oft große Flächen dicht bedeckend. Sporen länglich, 20—35 : 10—15 μ (nach Eriksson 17—40 : 14—22 μ). Membran bräunlich, 2 μ dick, entfernt stachelwarzig (Warzenabstand $1^1/_2$—2 μ), mit 4 (selten 3 oder 5) kreuzweis in der Mitte der Höhe angeordneten Keimporen. — Teleutosporenlager vielfach aus den Uredolagern

hervorgehend, auf den Blättern und besonders an den Blattscheiden, hier dieselben langen Streifen bildend, polsterförmig vorragend, ziemlich fest, fast von Anfang an nackt, von den Resten der aufgespaltenen Epidermis beiderseits umgeben, schwarzbraun bis schwarz. Sporen spindel- bis keulenförmig, 27—77 : 13—23 μ, am Scheitel gerundet oder zugespitzt, seltener abgestutzt und etwas unsymmetrisch, an der Basis in den Stiel verschmälert, in der Mitte wenig eingeschnürt. Membran ca. 1,5—2 μ dick, glatt, unten gelbbraun, oben dunkelbraun, am Scheitel stark verdickt (8—11 μ), Spitze wieder heller. Keimporen scheitelständig und dicht unter der Querwand, aber nicht sichtbar. Stiele lang, fest, gelblich bis bräunlich. Einzellige Sporen selten.

Messung der Sporen der spezialisierten Formen und der Pilze einzelner Nährpflanzen:

	Uredosporen.	Teleutosporen.
f. sp. Secalis		
Auf Secale cereale	31—44 : 13—17	37—57 : 15—22
„ Agropyrum repens	—	42—77 : 15—21
„ Elymus arenarius	—	36—65 : 13—23
„ Agropyrum repens	25—32 : 13—17	32—53 : 16—20 (Krieger, schädl. Pilze 111).
f. sp. Tritici.		
Auf Triticum vulgare	—	38—56 : 19—23
„ Triticum vulgare	21—35 : 12—20	34—72 : 14—21 (Grzybowice, leg. Raciborski).
f. sp. Avenae.		
Auf Avena sativa	—	35—58 : 19—23
„ Avena sativa	23—35 : 16—19	— (Sacc., Myc. ital. 1237).
„ Avena sativa	22—29 : 15—17	— (Barthol. F. columb. 2266).
„ Dactylis glomerata	—	32—53 : 16—21 (Sacc., Myc. ital. 906).

	Uredosporen.	Teleutosporen.
f. sp. Airae.		
Auf Aira caespitosa	19—27 : 16—22	35—56 : 15—22
„ Aira flexuosa	22—27 : 17—18	32—51 : 14—22
f. sp. Agrostis.		
Auf Agrostis stolonifera	—	26—52 : 14—20 (Sacc., Myc. ital. 1078).
f. sp. Poae.		
Auf Poa serotina	—	34—52 : 13—20 (Syd., Ur. 1071).
Andere Formen:		
Auf Apera spica venti	25—30 : 13—17	36—56 : 18—22
„ Festuca arundinacea	26—39 : 13—20	32—46 : 18—20
„ Festuca lachnantha	21—25 : 13—16	30—46 : 17—21
„ Lolium perenne	18—27 : 14—18	27—50 : 15—21
„ Polypogon monspeliensis	20—23 : 13—16	36—39 : 19—21
„ Weingaertneria canescens	20—26 : 13—17	—

Die nicht besonders bezeichneten Pilze stammen aus der Provinz Brandenburg.

Aecidien:

Auf Berberis vulgaris L. Berlin: (Eysenhardt 1819; M.), Botan. Garten (A. Braun 1865; 1875 massenhaft B. V. P. B. XV, 1875), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1318); Obbar.: Strausberg, beim Schützenhaus (H.), Freienwalde (M., B. V. P. B. 1890); Telt.: Tegeler See (Eichelbaum), Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 1424); Belz.: Lehnin (H.); Rupp.: Rheinsberg (H.); Oprig.: Triglitz (J.); Leb.: Fürstenwalde (M., B. V. P. B. XXIX, 1887), Buckow (M., B. V. P. B. XXIX, 1887); Frankf.: Frankfurt (H., B. V. P. B. XXXVII, 1895).

Auf Berberis grandiflora Turcz. und sibirica Pall. Muskau, Baumschulen (Sydow, und Sydow, Myc. march. 3237).

Auf Mahonia aquifolium Nutt. Königsb.: Wilkersdorf bei Tamsel, Baumschule (auf Blättern und Früchten, Vogel in Syd., Ured. 1819 u. 2122).

Im Botan. Garten zu Berlin auch auf Berberis amurensis Rupr., B. aristata DC. und andern Arten (Bolle, B. V. P. B. XV, 1875).

Uredo- und Teleutosporen:

Soweit es möglich war, nach den spezialisierten Formen geordnet. Unterscheidung der spezialisierten Formen ist an trockenem Material nur in beschränktem Grade mittels der Nährpflanzen möglich.

1. f. Secalis Erikss. et Henn.

Auf Secale cereale L. Oprig.: Triglitz, Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899 u. XLII, 1900); Ang.: Hohenlandin; Telt.: Zossen; Schwieb.: Schwiebus (nach Jahresber. f. Pflanzenschutz). Es liegen auffallend wenig Exsikkaten und Literaturangaben vor, der Rost ist aber ohne Zweifel sehr allgemein verbreitet.

Auf Hordeum vulgare L. Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. XLII, 1900); Landsb.: Tamsel (Vogel).

Auf Hordeum distichum L. Berlin: Schöneberg (Sydow, Myc. march. 2635).

Auf Hordeum jubatum L. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 3022).

Auf Hordeum murinum L. Landsb.: Tamsel (Vogel).

Auf Agropyrum repens Beauv. Berlin: Am neuen Kanal (M.), Bot. Garten (A. Braun), Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 2634), Friedenau (Sydow, Myc. march. 3537, fälschlich als P. rubigo vera bezeichnet); Niedb.: Oranienburg (M., B. V. P. B. 1891); Whav.: Rathenow, Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz, Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899 u. XLII, 1900). — Hierher nach Magnus, B. V. P. B. XXXII, 252 auch Sydow, Myc. march. 218, wo die Nährpflanze fälschlich als Leersia oryzoides bezeichnet ist. — Agropyrum repens ist für unsere Gegenden ein Hauptträger der Puccinia graminis; im Winter findet man auf den Halmen dieses Grases die Teleutosporen des Pilzes fast überall in Menge.

Auf Agropyrum caninum R. et Sch. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 3710); Niedb.: Oranienburg (M., B. V. P. B. 1891).

Auf Elymus arenarius L. Berlin: Botan. Garten (A. Braun 1870; Kärnbach); Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 3119); Wprig.: Lenzen (J., Tel. 40—69 : 13—20 μ).

Auf Elymus canadensis L. Berlin: Botan. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887).

2. f. Tritici Erikss. et Henn.

Auf Triticum vulgare Vill. Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 3531); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. XLII, 1900). Auch diese weit verbreitete Form ist in den Sammlungen wenig vertreten.

3. f. Avenae Erikss. et Henn.

Auf Avena sativa L. Berlin: Schöneberg (Sydow, Myc. march. 4314); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. XLII, 1900).

Auf Avena strigosa Schreb. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Dactylis glomerata L. Oprig.: Triglitz (J.).

4. f. Airae Erikss. et Henn.

Auf Aira caespitosa L. Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J., in einem als Uredo airae bezeichneten Exsikkat).

Auf Aira flexuosa L. Berlin: Wiesen vor der Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 2638), Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 3909).

5. f. Agrostis.

Auf Agrostis canina L. Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 3908).

Auf Agrostis alba L. Telt.: Kl. Machnow (Sydow, Myc. march. 1127); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Agrostis vulgaris With. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 3708; Nährpflanze als Agrostis verticillata Thuill.); Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 3343).

Auf Agrostis lachnantha Nees. Berlin: Botan. Garten (H., Sydow, Myc. march. 3527).

6. f. Poae Erikss. et Henn.

Auf Poa compressa L. Berlin: Wilmersdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 1125, fälschlich als Pucc. poarum bezeichnet; hierher gehörig, falls die Nährpflanze richtig bestimmt ist).

Auf Poa serotina Ehrh. Muskau (Syd., Ured. 1071, falls Nährpflanze richtig).

7. f. Festucae arundinaceae nov. f.?

Auf Festuca arundinacea Schreb.

Der vorliegende Pilz, den ich an der Elbe bei Wittenbergen unterhalb Hamburg auffand, dürfte möglicherweise eine besondere spezialisierte Form sein. Die Uredolager sind kaffeebraun und stark pulverig, sie finden sich in reichlicher Menge zwischen den Rippen auf der Unterseite der Blätter, wo sie die Epidermis in großen Blasen abheben. Die länglich ellipsoidischen Uredosporen, deren Größe 26—39 : 13—20 μ beträgt, haben zwar meist 4, mitunter aber auch 5 Keimporen, die dann meistens nicht äquatorial gelagert sind, sondern etwas unregelmäßig und nicht selten so, daß auf demselben Meridian 2 übereinander liegen. Der Pilz bildet bis spät in den Herbst hinein (Oktober) fast nur Uredosporen und dürfte durch dieselben überwintern. Teleutosporen wurden nur einmal gefunden und nach der Überwinterung zu einem erfolgreichen Infektionsversuch auf Berberitze verwendet. Ihre Dimension betrugen 32—46 : 18—20 μ.

8. Formen von P. graminis,

die sich den bekannten spezialisierten Formen nicht anreihen lassen und für die der Zusammenhang mit Berberitzenrost nicht nachgewiesen ist.

Auf Apera spica venti P. B. Oprig.: Triglitz (J., mit Pucc. coronifera (?) auf demselben Blatte. Teleutosporen am Scheitel auffällig gerundet.

Von Bucholtz (Ann. mycol. III, 1905, 446) ist auf Apera spica venti P. B. eine ursprünglich zu P. graminis gestellte

Puccinia als P. spicae venti beschrieben worden, die aber durch das Vorkommen von Paraphysen vielleicht P. poarum am nächsten stehen soll. Wie es sich mit den entscheidenden Unterschieden zwischen P. graminis und P. poarum verhält, ist aus der Diagnose leider nicht ersichtlich. Dieselbe lautet übersetzt: Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut, elliptisch, gelbbraun. Sporen ellipsoidisch, warzig, gelb, 26—35 : 23—26 μ, meist 29 : 23,5 μ, dazwischen viele keulenförmige, oben kopfige, bis 17,4 breite Paraphysen. Teleutosporenlager zerstreut, klein, bald nackt, schwarz. Sporen unregelmäßig, fast keulenförmig, am Scheitel abgestutzt, kaum verdickt, aber dunkler, glatt, in der Mitte schwach eingeschnürt, am Grunde meist in den Stiel verjüngt, 43,5—53,6 : 11,6—17,4 μ.

Auf Calamagrostis epigeios Roth. Tamsel (Vogel; Nährpflanze?).

Auf Lolium perenne L. Oprig.: Triglitz (J.; viel einzellige Teleutosporen).

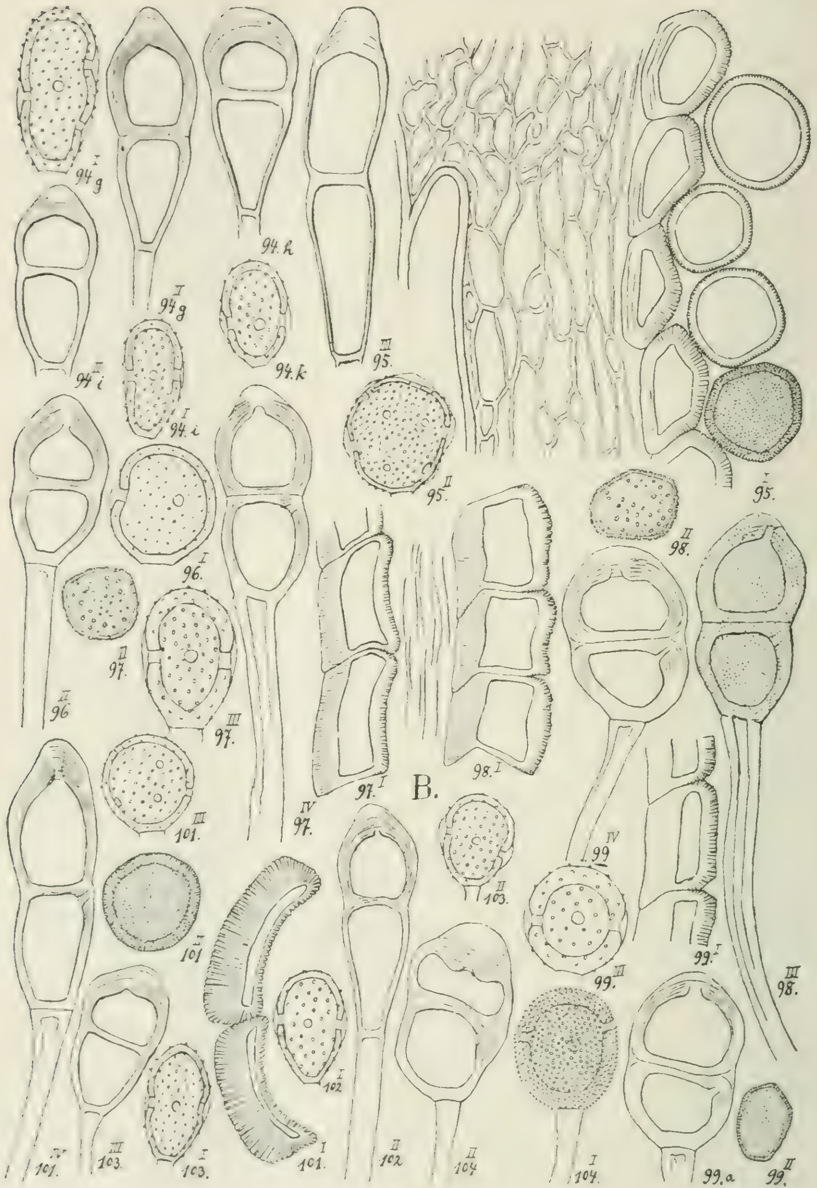
Auf Lolium temulentum L. Berlin: Botan. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887).

Auf Weingaertneria canescens Bernh. Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 930); Oprig.: Triglitz (J.).

Nur Uredo, Lager kaum 1/2 mm lang, von der blasenförmig gehobenen Epidermis lange bedeckt bleibend, auf Blättern und Blattscheiden. Sporen meist länglich ellipsoidisch, selten kurz, 20—26 : 13—17 μ. Membran gelblich, 1,5—2 μ, Warzenabstand 2,5 μ, 4 äquatoriale Keimporen.

Auf nicht einheimischen Gräsern im Botan. Garten zu Berlin (Namen im Herbar des K. Bot. Museums z. T. entstellt): „Chloeopis Blanchardiana“ (Sydow, Myc. march. 3529, falsch bestimmt?, Agropyrum repens?); Elymus canadensis (Kärnbach); E. „Engelmanni“ (Sydow, Myc. march. 1621,?); E. sabulosus Bieb. und E. striatus Willd. (Rehder nach M., B. V. P. B. XXXII, 1890); Festuca lachnantha (wohl Agrostis lachnantha Nees, H.); Panicum villosum Lam. (Sydow, Myc. march. 3709); Poa alpina L. (Sydow, Myc. march. 116), Polypogon monspessulanum (wohl P. monspeliensis Desf.?, H.). — Im Botanischen Garten zu Dahlem auf Festuca „Kingii“ (Kingiana Steud.?, Scheffers); F. punctoria Sibth. et Sm. (H.).

Von den als P. graminis bestimmten Pilzen der Sydowschen Mycotheca marchica gehören nicht hierher: Nr. 640 u. 3528 (s. P. dispersa), Nr. 2019 (s. P. symphyti-bromorum). Ferner dürften Nr. 3120 u. 3530 zu P. phlei pratensis zu stellen sein.



Puccinia Fig. 94g—99.

β) Aecidien auf Crassulaceen.

95.* P. longissima Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 70 (1879); Pilze 339. W. 170. Fischer, Ur. Schw. 248. Syd. 757. — Biol.: Bubák, Cbl. Bact. 2, IX, 1902, 126 u. 919; XII, 1904, 419. — Klebahn, Kult. XIII, 131. — Endophyllum sedi Léveillé, Bull. Philom. 1825, 232. — Uredo sedi de Candolle, Fl. Fr. II, 227 (1805). — Aecidium sedi Schroeter, Pilze 381. — Aecidium sedi Dietrich, Arch. Naturk. Liv.-, Esth.- u. Kurl. 2, I, 494 (1859).

S. 462, Fig. B 95. I. Teil der Peridie mit Aecidiosporen, links davon Mycelhülle und Teile der Zellen der Nährpflanze, auf Sedum reflexum von Delitzsch; II. Uredospore, III. Teleutospore auf Koeleria cristata, durch Kultur erhaltenes Material.

Heteröcisch. Aecidien auf Sedum acre L., boloniense Loisl. und reflexum L. im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Koeleria cristata Pers., K. glauca DC., K. gracilis Pers., nach Mayor, Ann. mycol. IX, 1911, 348 auch auf K. valesiaca Gaud. Teleutosporen nach der Überwinterung keimend. — Die mit Aecidien behafteten Sprosse sind etwas deformiert. Unter meiner Anleitung von Herrn F. Bock in Hamburg ausgeführte Untersuchungen bestätigen, daß das Aecidienmycel die ganzen Triebe durchzieht. An Sedum acre wurde es auch im Rhizom nachgewiesen. Es ist also möglich, daß dasselbe perenniert, doch ist dies experimentell noch nicht gezeigt worden.

Spermogonien orangefarben, in kleinen unregelmäßigen Gruppen, meist ziemlich locker gestellt. — Aecidien einzeln auf der Ober- oder Unterseite des Blattes, warzenartig vortretend, dann porenförmig geöffnet mit kaum vortretender Peridie. Peridienzellen ziemlich locker, zuweilen lückenhaft verbunden, auf der Außenseite nach unten nicht übereinander greifend, einer äußeren, etwas abweichenden Schicht von Aecidiosporen gleichend. Membran außen und innen ungefähr gleich dick (3—4 μ), auf der Innenseite kleinwarzig, auf der Außenseite glatt. Außen bildet noch Pseudoparenchym eine Hülle um die Peridie. Sporen kugelig bis kurz ellipsoidisch, 22—30 : 19—24 μ, vereinzelt auch länger). Membran farblos oder ganz blaß bräunlich, 2 bis 3,5 μ dick, in der äußeren Schicht mit Warzenstruktur, Warzen fein, dicht, gleichmäßig, Abstand weniger als 1 μ. Keimporen nicht sichtbar (nach Fischer

8—10!). Inhalt orange (nach Fischer u. eig. Beob.). — Uredolager parallel zwischen den Nerven auf der Blattoberseite gelegen, auf der Unterseite durch rotbraune oder gelbrote Flecken markiert, seltener auf den Blattscheiden, strichförmig, oft der Länge nach zusammenfließend, bald nackt, staubig, rostrot. Sporen meistens kugelig, selten eiförmig bis länglich, 26—39 : 22—33 μ, nach eig. Mess. 22—26 : 20—23 μ. Membran gelblich, ca. 1,5 μ dick, mit feinen, etwa 1,5—2 μ voneinander entfernten Stachelwarzen. Keimporen zahlreich, 10 oder mehr. Inhalt orange. Stiel farblos, zart, wellig gebogen, bis 66 μ lang, oben paraphysenartig aufgeblasen und bis 7 μ breit. — Teleutosporenlager nur auf den Blättern, auf der Oberseite, auf braunen oder rotbraunen Flecken, kaum 1 μ lang, wie die Uredolager beschaffen, aber schwarz, fest, von grauer Epidermis teilweise bedeckt, mitunter mit linealischen, bräunlichen, paraphysenartigen Fäden (Uredostiele?), die ganz oben schwach (7 μ) verdickt sind. Sporen sehr variabel, gewöhnlich lang walzen- oder keulenförmig, seltener länglich-ellipsoidisch, 55 bis 125 : 13—26 μ, nach eig. Mess. 52—91 : 18—23 μ, an der Querwand etwas eingeschnürt; obere Zelle ellipsoidisch, oblong oder walzenförmig, oben abgerundet, verschmälert oder selten abgestutzt; untere lang keulenförmig, in den Stiel verjüngt, auch oblong oder walzenförmig, oft um ein Drittel länger als die obere. Membran blaß braun (an dem Material von Schmargendorf etwas dunkler), 1—1,5 μ dick, am Scheitel bis auf 11 μ verdickt und dunkelbraun. Stiel ziemlich dick, fest, farblos, bis 22 μ lang. Vereinzelt einzellige Teleutosporen (nach Bubák u. eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Sedum reflexum L. Pots.: Baumgartenbrück (M., als Endophyllum sedi bezeichnet, vermutlich hierher gehörig); Whav.: Kienberg und Rhinower Berge bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). — Prov. Sachsen: Delitzsch (Diedicke).

Auf Sedum acre L. Ang.: Pimpinellenberg bei Oderberg (M.). — Prov. Sachsen: Delitzsch (H. Diedicke).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Koeleria cristata Pers. Berlin: Schmargendorf (Sydow 1895, cf. Ured. 972); Niedb.: Stralau, Fuchsberge (Ule).

Auf Koeleria glauca DC. Berlin: Wilmersdorf (Syd., Bestimmung?, nur Uredo).

Bemerkung: Ein zweites auf Sedum vorkommendes Aecidium, Aecidium erectum Dietel (Hedw. 1892, 291), durch lang zy-

lindrische Becher ausgezeichnet, gehört zu der im Gebiete nicht bekannten Pucc. australis Körnicke (in Thüm., Fung. austr. 842) auf Molinia serotina M. et K. (Diplachne serotina Lk.), cf. Pazschke, Hedw. 1894, 84.

γ) Aecidien auf Oxalidaceen.

96. P. maydis Bérenger, Atti VI. Riun. sc. ital. Milano 1844, 475. Syd. 830. — Biol.: Arthur, Bot. Gaz. XXXVIII, 1904, 64—67. Hecke, Ann. mycol. IV, 1906, 418. Tranzschel, Trav. Mus. bot. St. Pétersb. III, 1906, 48—50; VII, 1909, 15; Ann. mycol. V, 1907, 32. Kellerman, Journ. of Myc. XII, 1906, 9—11. — Puccinia sorghi Schweinitz, N.-Americ. Fungi 295 (1834). Fischer, Ur. Schw. 261. — Aecidium Peyritschianum Magnus, Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck XXI (1892/93), (34).

S. 462, Fig. B 96. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Zea mays aus Krieger, Schädl. Pilze 156.

Heteröcisch, Aecidien auf Oxalis cymosa Small. (Amerika) und O. corniculata L. (Europa); in künstlicher Kultur reichlich auf O. stricta L., nach Hecke schwächer auf O. tropaeoloides Hort. (= corniculata L.), rosea Jacq. und vielleicht auf O. valdiviana Hort. Veitch. übergehend. Uredo- und Teleutosporen auf Zea mays L. Das Vorkommen auf Sorghum scheint sehr zweifelhaft zu sein, der ältere Name P. sorghi ist daher nicht empfehlenswert.

Spermogonien eine zentrale Gruppe bildend. — Aecidien auf der Blattunterseite ringförmig um die Spermogonien dicht gedrängt, außerdem mehr oder weniger zerstreut außerhalb des Ringes, stark über die Oberfläche hervortretend. Durch die Anordnung der Spermogonien und Aecidien und die dickere Sporenmembran von Aecidium oxalidis Thümen (Flora 1876, 425) verschieden (nach Magnus). — Uredolager länglich, in der Längsrichtung des Blattes verlängert, bis 1 mm lang, selten länger, hellbraun, teilweise von der spaltförmig aufgerissenen Epidermis bedeckt. Sporen kugelig, von 21—35 μ Durchmesser (eig. Mess. 23—30 : 22—25 μ). Membran hellbraun, 1,5—2 μ dick, mit locker stehenden Stacheln besetzt, Abstand 2—3 μ. Keimporen 4 (nach eig. Beob. nur 3!), mit breiten, sehr flachen Kappen. — Teleutosporenlager rundlich oder in der Längsrichtung des

Blattes verlängert, anfänglich von der Epidermis bedeckt, später nackt, von Epidermisresten umgeben, schwarz, polsterförmig. Sporen ellipsoidisch, 31—50 : 18—22 μ, am Scheitel gerundet oder verjüngt, an der Querwand schwach eingeschnürt, am Grunde meist gerundet. Beide Zellen ungefähr gleich groß. Membran glatt, braun, 3 μ dick, am Scheitel auf ca. 8 μ verdickt. Stiel lang, bis 70 μ, fest, Sporen nicht abfällig (aus Fischer).

Auf Zea mays L. nach Staritz (B. V. P. B. XLV, 1903) in Anhalt-Dessau, Ziegelei bei Wörlitz beobachtet.

Die Farbe der Aecidiosporen ist nicht angegeben; ich vermag daher nicht zu sagen, ob der Pilz an dieser Stelle seinen ganz richtigen Platz hat.

δ) Aecidien auf Plantaginaceen.

Nur erwähnt sei die wahrscheinlich hierher zu stellende Puccinia cynodontis Desmazières, Exsicc. III, Nr. 655, auf Cynodon dactylon Pers., zu der nach Versuchen von Tranzschel (Trav. Musée bot. Acad. St. Pétersbourg III, 1906, 39) und Bubák (Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907, 74) das Aecidium plantaginis Cesati (Erb. critt. ital. Ser. I, S. 247) auf Plantago lanceolata L. gehört. Die Puccinia ist an einigen Stellen in Deutschland, auch in Böhmen (Tabór, n. Bubák) gefunden worden, die Nährpflanze wird angegeben für Stellen bei Potsdam, Luckau und Boitzenburg.

In Sydow, Ured. 1749 ist die Nährpflanze nach Bubák nicht Plantago, sondern eine Orchidee.

B. Aecidiosporen weiß, Teleutosporen ellipsoidisch, wenig eingeschnürt.

Außer in den weißen Aecidiosporen stimmen die hierher gestellten Pilze auch in der Gestalt der Teleutosporen und in den dickwandigen Uredosporen miteinander überein. Sie bilden dadurch unter sich eine natürliche Gruppe und nehmen innerhalb der übrigen eine Sonderstellung ein.

α) Teleutosporen auf Phragmites. Aecidien auf Pflanzen aus verschiedenen Familien.

Formengruppe der Puccinia phragmitis.

$\alpha\alpha$) Untergruppe mit (schwach entwickelter) Scheitelpapille der Teleutosporen. Aecidien auf Polygonaceen.

97.* P. phragmitis (Schum.) Körnicke, Hedw. XV, 1876, 179. — Sch. 331. Fischer, Ur. Schw. 250. Syd. 787. — Biol.: Plowright, Proc. R. Soc. London XXXVI, 1883, 47; Hedw. 1883, 118; Grevillea XI, 52; XII, 36; Bot. Gaz. IX, 132; Brit. Ur. 174. Klebahn, Kult. I, 337 (21); VI, 26 (35); XI, 47; Ww. R. 283. Daselbst weitere Literatur. Fischer, Entw. U. 50. Arthur, Bot. Gaz. XXIX, 1900, 269. Liro, Act. Fenn. XXIX, 1906, Nr. 6. In den älteren Arbeiten von Winter, Hedw. XIV, 1875, 115 und Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 1, S. 65 sind die Arten P. phragmitis und P. Magnusiana nicht genügend unterschieden, bezugsweise verwechselt. Die Angabe bei Winter, Pilze 221, über den Wirtswechsel ist infolgedessen falsch. — Mayus, Cbl. Bact. 2, X, 1903. Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Uredo phragmitis Schumacher, Enum. Pl. Saell. II, 231 (1803). — Pucc. arundinacea Hedw. in de Candolle, Fl. Fr. V, 59. — Aecidium rubellum α rumicis Gmelin, Syst. II, 1473 p. p. — Aec. rumicis Schlechtendal, Fl. Berol. II, 114 p. p.

S. 462, Fig. B 97. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Rumex hydrolapathum von Triglitz, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Phragmites communis von Bremen.

Heteröcisch. Aecidien auf Rumex conglomeratus Murr., obtusifolius L., crispus L., hybridus Murr., hydrolapathum Huds., domesticus Hartm., Rheum officinale Baill., im Frühjahr. Außerdem sind auf andern Arten Aecidien beobachtet, die wahrscheinlich hierher gehören. Nicht auf Rumex acetosa L. (vgl. P. Trailii). Uredo- und Teleutosporen auf Phragmites communis Trin. Teleutosporen überwinternd. Als Nährpflanzen werden noch genannt „Phragmites Plinii“ (wohl Arundo Plinii Turra), „Phr. repens“ (?) und Arundo donax L., doch ist die Zugehörigkeit zweifelhaft.

Spermogonien auf der Blattoberseite, unter der Epidermis gebildet, kugelig, eingesenkt, von ca. 90 μ Durchmesser, weiß. —

Aecidien[1]) auf der Blattunterseite auf rundlichen, von einem roten oder violetten Saume umgebenen Flecken um die zentrale Spermogoniengruppe dicht gedrängt zu einem breiten Ringe, der einen Durchmesser von über 1 cm erreichen kann. Peridie becherförmig, nach oben etwas enger, mit zurückgeschlagenem Rande. Zellen nicht in deutlichen Längsreihen. Außenwand bis auf 10 μ verdickt, nach eig. Mess. nur 4—5 μ dick, fein quer gestreift, von der Fläche gesehen fein punktiert. Innenwand dünner, 3 bis 4½ μ, durch kleine dicht stehende Warzen chagriniert. Sporenmasse weiß. Sporen in Ketten, polyëdrisch, 16—21 : 14—15 μ. Membran 1 μ dick, sehr fein warzig, Warzenabstand ca. ½ μ, zwischen den feinen Warzen einzelne gröbere, aber keine größeren Platten Inhalt farblos. — Uredolager auf beiden Blattseiten, in der Längsrichtung des Blattes verlängert, mitunter zusammenfließend, ziemlich groß, staubig, gewölbt, braun. Sporen verkehrt eiförmig bis ellipsoidisch, 24—39 : 18—24 μ. Membran sehr dick, bis 4 μ, hellbraun, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2,5—3 μ; vier Keimporen in einer Querzone. Inhalt farblos. — Teleutosporenlager schwarzbraun, stark vorgewölbt, frühzeitig nackt, in der Längsrichtung des Blattes verlängert, bis 1 mm breit, ½ cm und mehr lang, oft der Länge nach zusammenfließend, zum Teil direkt aus Uredolagern hervorgehend. Sporen sehr gleichartig, ellipsoidisch, 40—65 (bis 75 nach Winter und Schroeter) : 19—22 μ, an der Grenze beider Zellen etwas eingeschnürt, am Scheitel meist etwas vorgezogen und mit heller, flacher, nicht deutlich abgesetzter Papille versehen, an der Basis abgerundet oder nur wenig verjüngt; beide Zellen ziemlich gleich groß. Membran glatt, braun, 2,5—3,5 μ, am Scheitel 6—7 μ dick; Keimporus der oberen Zelle am Scheitel, der der unteren dicht neben der Scheidewand. Stiel 3—4-mal so lang wie die Spore, fest, braun, Sporen nicht abfällig (nach Fischer u. eig. Beob.).

[1]) Die Aecidien sind in eine Art Stroma aus senkrecht gegen die Epidermis gerichteten Hyphen, das zwischen der zweiten und dritten Zellenschicht gelegen ist, eingebettet Magnus (B. V. P. B. XV, 1875) hielt daher seinerzeit die Aufstellung einer besonderen Gattung für diese Aecidien für gerechtfertigt. Hedw. 1877, 68 schreibt Magnus: Mehrere Aecidien in einem gemeinsamen Stroma, was sonst nicht viel vorkommt. Auf alle Fälle trägt dieses Verhalten dazu bei, der vorliegenden Pilzgruppe eine Sonderstellung zu verleihen. Vgl. Pucc. Trailii.

Aecidien:

Auf Rumex obtusifolius L. Berlin: Wilmersdorfer See (H.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898)?; Niedb.: Weißensee (M.); Landsb.: Marienspring bei Cladow (Sydow, Myc. march. 2916); Charl.: Charlottenburg, Schloßgarten (Sydow, Myc. march. 1319); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. 1900).

Auf R. crispus L. Berlin: Botan. Garten (A. Braun 1879), Wilmersdorfer See (H.); Ang.: Oderberg (Treichel); Telt.: Wannsee (Syd.); Potsdam (M.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf R. crispus × obtusifolius. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf R. hydrolapathum Huds. Berlin: Wilmersdorfer See (H.); Niedb.: Tegel (A. Braun); Telt.: Königswusterhausen (Urban 1872, Ascherson), Wannsee (Syd., Ur. 680); Obbar.: Biesenthal (M.); Potsdam (M.); Ohav.: Pichelswerder (Magnus 1873, Urban); Whav.: Rathenow (M.); Oprig.: Triglitz (J.). — Auf dieser Nährpflanze in der Havelgegend häufig, auf R. obtusifolius und crispus seltener (M., B. V. P. B. XV, 1875).

Auf Rumex maximus Schreb. Landsb.: Marienspring (Sydow, Myc. march. 2915), Tamsel (V.). — Holstein: Wittenbergen bei Blankenese (J.).

Auf Rumex sanguineus L. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Rumex sp. Berlin: Rudower Wiesen (M.).

Auf Rheum undulatum L. Berlin: Wilmersdorf (Syd. 2016); Potsdam (Groenland); Oprig.: Triglitz (J.); Luck.: Sonnenwalde (Kretzschmar nach M., B. V. P. B. XV, 1875).

Auf Rheum officinale Baill. Potsdam, Gärtnerlehranstalt (Magnus). — Das vorliegende Vorkommen bildet einen Fall des Übergehens eines einheimischen Pilzes auf eine aus der Fremde eingeführte Kulturpflanze (cf. M., B. V. P. B. XV, 1875).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Phragmites communis Trin. Berlin: Botan. Garten (Kärnbach in Sydow, Myc. march. 1220), Möckeritzwiese (E. Rübsaamen), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 639); Obbar.: Biesenthal (M.), Strausberg (H., B. V. P. B. XXXVIII, 1896); Niedb.: Tegel (A. Braun 1869), Scharfenberg (Bolle); Telt.: Machnower See (M.), Teltower See (Ascherson), Rudower Wiesen (Ascherson); Pots.: Potsdam (A. Braun 1864), Pfaueninsel (Magnus); Ohav.: Baumgartenbrück (Bauke); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Wprig.: Lenzen (J.); Landsb.: Tamsel (V.); Gub.: Guben (M.).

Auf „Phragmites Plinii" (?). Berlin: Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 1220).

98.* P. Trailii Plowright, Brit. Ured. 177. Fischer, Ur. Schw. 252. Syd. 790. — Biol.: Plowright l. c. Nielsen in Rostrup, Ov. Vid. Selsk. Forh. 1884, 10. Klebahn, Kult. II, 136; XI, 47.

Ww. R. 284. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium rubellum *α* rumicis Gmel., Syst. II, 1473 p. p.

S. 462, Fig. B 98. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, auf Rumex acetosa von Triglitz, III. Teleutospore auf Phragmites communis von Borgfeld bei Bremen.

Heterröcisch. Aecidien (nur) auf Rumex acetosa L., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Phragmites communis Trin. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien kugelig, 130—150 μ dick, eingesenkt, unter der Epidermis gebildet. — Aecidien zylindrisch-becherförmig, in eine Schicht aus palisadenartigen Hyphen gebildeten Pilzgewebes, das sich über dem Mesophyll auf der Blattunterseite erhebt, eingesenkt[1]). Peridienzellen von der Fläche gesehen polygonal, in ziemlich deutlichen Reihen, im Peridienlängsschnitt fast quadratisch, außen mit kurzem Fortsatz nach unten übergreifend, Außenwände 6—7 μ dick, quer gestreift, Innenwände 3—5 μ dick, mit ziemlich derber Stäbchenstruktur, Querwände dünn. Sporen rundlich-polyëdrisch, 14—20 : 14—15 μ, in deutlichen Reihen. Membran kaum 1 μ dick, mit feinen, kaum 1 μ entfernten Warzen und dazwischen zerstreuten Gruppen gröberer, bis 1 μ dicker Warzen besetzt, die auch wohl gelegentlich abfallen, aber nicht mit großen abfallenden Plättchen (nach eig. Beob.). — Uredolager ziemlich groß, elliptisch oder länglich, rotbraun, pulverig, auf beiden Blattseiten, ohne Paraphysen. Sporen oval, fast birnförmig oder manchmal fast kugelig, braun, mit Stachelwarzen besetzt, 25—35 : 20—25 μ (nach Plowright). — Teleutosporenlager braunschwarz, groß, 2—4 mm lang, auch kleiner, dick polsterförmig, bis ½ mm hoch, ziemlich fest, frühzeitig nackt. Sporen ellipsoidisch, spindelförmig oder fast zylindrisch, 34 bis 60 : 17—23 μ, an der Querwand etwas eingeschnürt, am Scheitel mit undeutlicher Papille versehen, abgerundet oder etwas verjüngt, unten abgerundet oder etwas in den Stiel verschmälert, beide Zellen gleich groß und meist etwas angeschwollen oder die obere etwas dicker. Membran 3—4 μ, am Scheitel bis 6 μ dick, braun, fein und dicht warzig. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel oft

[1]) Vgl. die Bemerkungen zum Aecidium von P. phragmitis.

mehrere Male so lang wie die Spore, braun, fest. Sporen nicht abfällig (nach eig. Beob.).

Abgesehen von der Spezialisierung des Wirtswechsels liegt fast der einzige Unterschied gegenüber P. phragmitis in der noch obendrein nicht leicht sichtbaren feinwarzigen Struktur der Teleutosporenmembran. Vielleicht wäre es also trotz dieses Unterschiedes richtiger, P. Trailii nur als forma specialis anzusehen. An dem mir vorliegenden überwinterten Material ist die Endpapille weniger deutlich als bei P. phragmitis; doch könnte während der Überwinterung eine Veränderung eingetreten sein.

Aecidien:

Auf Rumex acetosa L. Niedbar.: Bernau (Sydow, Myc. march. 3811) Oranienburg, Lehnitzsee (M.); Whav.: Rathenow (M.); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 115); Landsb.: Tamsel (V.); Kross.: Lochwitz (Graebener); Kottb.: Kottbus (Diedicke). — Außerhalb des Gebiets: Muskau (Rehder u. Lauche, Sydow, Myc. march. 3235). Rogätzer Fähre bei Burg bei Magdeburg (H.).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Phragmites communis Trin. Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 115,?); Kottb.: Kottbus (Diedicke,?). — An der Grenze des Gebiets: Muskau, Baumschulen (Sydow, Myc. march. 3234 u. 3235).

Es gelingt mir nicht, an den oben erwähnten Exsikkaten von Triglitz und Kottbus die Warzenstruktur der Teleutosporen zu sehen. An dem von mir experimentell geprüften Material von Borgfeld bei Bremen ist sie deutlich, an dem Material von Muskau (siehe oben) ziemlich deutlich.

ββ) Untergruppe ohne Scheitelpapille und mit schwächerer Einschnürung der Teleutosporen, sonst der vorigen äußerst ähnlich.

Hierher Puccinia obtusata Otth (Mitteil. naturf. Ges. Bern 1857, 46) mit Aecidien auf Ligustrum vulgare L., cf. Fischer, Entw. U. 52 u. Ber. schweiz. bot. Ges. X, 1900, (1), und Pucc. isiacae (Thümen) Winter, cf. Tranzschel, Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersbourg III, 1906, 40; VII, 1909, 14; Ann. myc. V, 1907, 32; VII, 1909, 182, die hinsichtlich ihrer Aecidien eine sehr auffällige Pleophagie zeigt, nämlich Aecidien bildet auf folgenden Cruciferen: Lepidium draba L., L. campestre R. Br., L. perfoliatum L., Barbaraea vulgaris R. Br., Nasturtium palustre DC., Erysimum cheiranthoides L., Thlaspi arvense L., ceratocarpum Murr., Sisymbryum sophia L., Capsella

bursa pastoris Moench, Raphanus sativus L., Biscutella spec., und ferner auf Stellaria media Cir., Spinacia oleracea L., Anethum graveolens L., Bupleurum rotundifolium L., Valerianella olitoria Poll., Myosotis intermedia Lk., Lamium purpureum L., Galeopsis tetrahit L., Veronica arvensis L.[1]), Cleome spinosa Jacq.

In der Provinz Brandenburg sind diese Pilze bisher nicht beobachtet, da aber die Nährpflanzen teils wild, teils kultiviert vorkommen, so ist auf das Vorkommen derselben zu achten.

β) Teleutosporen auf Molinia, Aecidien auf Pflanzen aus verschiedenen Familien.

Formengruppe der Puccinia moliniae Tul.

99.* P. nemoralis Juel, Oefv. Vet. Ak. Forh. Stockh. 1894, Nr. 9, 503 (Beschr., Abb., Biol.). Klebahn, Kult. VIII, 402; Ww. R. 288. Liro, Act. Fenn. XXIX, 1906, Nr. 6. — P. moliniae Tul. in Fischer, Ur. Schw. 256; Syd. 762. — Vgl. P. moliniae. — Aecidium melampyri Kunze et Schmidt, Exsicc. Nr. 165. W. 262.

S. 462, Fig. B 99. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Melampyrum pratense von Putlitz; III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Molinia coerulea von Niendorf bei Hamburg. — Abb. 99a s. P. moliniae.

Heteröcisch. Aecidium auf Melampyrum pratense L. und vielleicht auf andern Arten, im Frühjahr, Uredo- und Teleutosporen auf Molinia coerulea Moench. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien auf der Oberseite der Blätter, kugelig, eingesenkt, von ca. 100 μ Durchmesser. — Aecidien auf ziemlich großen, oben roten, unten blassen Flecken um die zentrale Spermogoniengruppe bald dichter bald lockerer angeordnet. Peridie becherförmig, mit weißem, umgebogenem Saume. Zellen in ziemlich deutlichen Reihen, 20—25 μ hoch, ca. 15—17 μ dick, außen etwas nach unten übergreifend, aber die Außenwände zu einer glatten, 6—9 μ dicken Membran zusammenfließend, innen

[1]) Nach den Versuchen und Beobachtungen von Bock, Cbl. Bact. 2, XX, 1908, (27) scheint bei P. obtusata eine derartige Pleophagie nicht vorhanden zu sein.

nicht übergreifend, sondern an den Zellengrenzen eingezogen, Innenwände 3—4 μ dick, mit derber Warzenstruktur. Sporen in Ketten, rundlich oval bis polyëdrisch, meist etwas höher als breit, 13—21 : 10—14 μ. Membran 1 μ dick, farblos, fein und gleichmäßig warzig, Warzenabstand kaum 1 μ. Inhalt farblos (eig. Beob.). — Uredolager klein, braun, 1/2 mm lang, bald in Teleutosporenlager übergehend. Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 21—27 : 18—26 μ; Membran sehr dick, ca. 4 μ, braungelb, mit derben, 3—4 μ entfernten Stachelwarzen besetzt. Keimporen 3, nicht sehr deutlich, mit breitem flachem, nicht aufgequollenem Epispor. Inhalt farblos. — Teleutosporenlager 1/2—3 mm lang, elliptisch bis lineal, stark polsterförmig vorgewölbt, oft in Gruppen oder Reihen zusammenfließend, schwarzbraun, nackt, nicht sehr fest. Sporen 35—50 : 20—24 μ, nach eig. Mess. an experimentell geprüftem Material 31—46 : 22—27 μ, meist ellipsoidisch, beiderseits gerundet, in der Mitte meist schwach eingeschnürt. Membran 3,5—4 μ, am Scheitel bis 7 μ dick, braun, glatt. Oberer Keimporus scheitelständig, unterer dicht unter der Scheidewand, namentlich der obere von breiter, flacher, aber bräunlicher und nur undeutlich abgegrenzter Kappe bedeckt. Stiel mehrere Male so lang wie die Spore, fest, farblos oder fast farblos, mitunter seitlich ansitzend. Einzeln einzellige Teleutosporen (nach Juel, Winter, Sydow, Fischer u. eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Melampyrum pratense L. Wprig.: Putlitz (J., Fung. sel. exs. 138), Putlitzer Heide (J.). — Mecklenb.: Schlesin bei Dömitz (Lübstorf, Arch. Mecklenb. 1877).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Molinia coerulea Moench. Telt.: Chaussee zwischen Großbeeren und Genshagen (Sydow, Myc. march. 3617 u. 3618); Spand.: Falkenhagener Wald (Schroeter); Oprig.: Groß Langerwisch (J.); Wprig.: Putlitz (J., Fung. sel. exs. 138), Redlin bei Putlitz (J.), Putlitzer Heide (J.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). — Außerhalb der Mark: Niendorfer Gehölz bei Hamburg (Klebahn, exp. geprüft!).

Es ist nach dem morphologischen Verhalten nicht zu entscheiden, ob die erwähnten Materialien alle hierher gehören, doch ist es immerhin wahrscheinlich, da das Aecidium auf Brunella in der Provinz noch nicht gefunden und die Zugehörigkeit von Orchideen-Aecidien doch höchst zweifelhaft ist (s. das Folgende).

100. P. brunellarum-moliniae Cruchet, Cbl. Bact. 2, XVII, 1906, (38). Fischer, Ur. Schw. 552. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium prunellae Winter in Sch. 380.

Heteröcisch. Aecidien auf Brunella vulgaris L. und Br. grandiflora Jacq. im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Molinia coerulea Moench. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien auf der Blattoberseite auf gelben Flecken, kugelig, von 150 μ Durchmesser. — Aecidien in ziemlich großen, oft kreisförmigen Gruppen auf der Blattunterseite, seltener auf der Oberseite, von einem violetten Hofe umgeben, mitunter auch auf den Blattstielen. Peridie becherförmig, gut entwickelt, mit umgebogenem, zerschlitztem Saume. Zellen fest verbunden, außen nach unten übergreifend, auf der Innenseite vorspringend. Außenwände dick (ca. 9 μ), ohne Querstreifung, auf der Fläche punktiert, Innenwände dünner (ca. 6—7 μ), mit kräftiger Stäbchenstruktur. Sporen in ziemlich deutlichen Ketten, stumpf polyëdrisch, 15 bis 18 : 16—20 μ. Membran äußerst dicht und fein warzig. Inhalt farblos, Sporenmasse weiß. — Uredolager klein, die Epidermis durchbrechend, bald durch Teleutosporen ersetzt. Uredosporen rundlich oder schwach ellipsoidisch, 22—26 : 22—24 μ. Membran 3—4 μ dick, dunkelbraun, mit derben, vorspringenden, ungleichweit entfernten Warzen und mit 3 meist schwer sichtbaren Keimporen. — Teleutosporenlager anfangs klein, später bis zum Herbst größer werdend, 2—15 mm Länge erreichend, polsterförmig, besonders auf der Blattunterseite, einzelne und kleinere Lager auch an den Halmen. Sporen 31—59 : 18—27 μ, verschiedengestaltig, an beiden Enden mehr oder weniger abgerundet, mitunter nach unten verjüngt, in der Mitte leicht eingeschnürt (1 bis 3 μ von jeder Seite); die beiden Zellen gleich lang oder an den längeren Sporen oft die eine größer. Membran dick, braun. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Querwand. Endpapille braun, mehr oder weniger deutlich, unscharf abgegrenzt, oft schwer zu unterscheiden. Stiele fest, 30 bis 130 μ lang, meist der ganzen Länge nach gelblich (nach Cruchet).

Vorkommen in der Provinz nicht ausgeschlossen, da beide Nährpflanzen häufig sind. Das Aecidium ist von Senator Brehmer (Lübeck) bei Münden bei Hannover gesammelt worden (Herb. Magnus). Weiter südwärts ist er anscheinend verbreiteter (Schweiz).

P. moliniae Tulasne, A. S. N. 4, II, 1854, 141. Schr. 332. W. 219. P. 179. Syd. 762. — Biol.: Rostrup, Bot. Tidskr. 2 R., IV, 1874, 10 u. 237. Cruchet, Cbl. Bact. 2, XVII, 1906. — ? Aecidium orchidearum Desmazières, Cat. plant. omises 26.

S. 462, Fig. B 99a. Teleutospore auf Molinia coerulea, Material von E. Rostrup gesammelt.

Rostrup hatte seinerzeit auf Grund von Versuchen, die allerdings anfechtbar sind, angenommen, daß Pucc. moliniae mit Aecidium orchidearum in Zusammenhang stehe. Die Versuche Rostrups haben bisher nicht wiederholt werden können, und da sowohl für Aec. orchidearum, wie für Pilze auf Molinia andere Zusammenhänge aufgefunden wurden (vergl. Pucc. orchidearum-phalaridis, P. nemoralis und P. brunellarum-moliniae), so mußte man folgern, daß die Kombination Rostrups falsch sei (vergl. Klebahn, Ww. R. 288).

Nun hat aber neuerdings Cruchet die Sporen der Molinia-Pilze nach der variationsstatistischen Methode untersucht, und er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß Rostrups Pilz doch eine besondere Spezies sein könnte.

Ich muß gestehen, daß mir die beigebrachten Gründe nicht genügend scheinen. Die drei Kurven von P. brunellarum-moliniae beziehen sich auf den Pilz von Fluhgraben und auf Material, das daraus künstlich gezogen ist, in letzter Instanz also auf dasselbe Material. Trotzdem sind in den Kurven für die Sporenlänge erhebliche Abweichungen, die erste hat 2 Gipfel bei 18 und 20, die zweite einen bei 17, die dritte einen bei 19. Vergleicht man damit die Abweichungen, welche das von einem weit entlegenen Standort stammende Rostrup'sche Material zeigt — die Kurve gipfelt bei 18 und 19, bei 19 ein wenig höher, und ist etwas steiler —, so scheinen dieselben wirklich zu unbedeutend, um darauf wichtige Schlüsse zu gründen. Auffälliger ist schon die betreffende Kurve für P. nemoralis verschieden. Etwas ausgeprägter sind die Unterschiede in den Kurven für die Sporenbreite, und hier stimmen auch die Kurven der drei erstgenannten Materialien besser überein. Immerhin fehlt dem ganzen Verfahren, dessen Bedeutung ich im übrigen keineswegs unterschätze, die unmittelbare überzeugende Kraft.

Noch ein weiteres Argument ergibt sich aus dem morphologischen Verhalten der Aecidien. Die Aecidien von P. nemoralis und P. orchidearum-phalaridis gehören merklich verschiedenen Typen an. Es wäre zu erwarten, daß das zu P. moliniae gehörende Orchideen-Aecidium dem Aecidium melampyri entspräche. Ein solches ist aber bisher nicht bekannt geworden.

Eigene Messungen ergaben für die Teleutosporen von Originalmaterial von Rostrup 34—48 : 21—27 μ, für experimentell geprüftes Material von P. nemoralis von Niendorf bei Hamburg 31—46 : 22—27 μ.

Man wird also die Forderung aufrecht erhalten müssen, daß die Angabe Rostrups der Bestätigung durch Versuche bedarf.

Den Namen P. moliniae an Stelle von P. nemoralis zu gebrauchen, halte ich für verkehrt 1. weil sich die Richtigkeit der Rostrup'schen Kombination immerhin doch noch bestätigen könnte, 2. weil P. brunellarum-moliniae dasselbe Anrecht auf diesen Namen hat und man schwerlich feststellen kann, auf welche Form sich Tulasnes Beschreibung bezogen hat, 3. weil P. nemoralis Juel nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis einen eindeutig bestimmten Begriff bezeichnet, P. moliniae aber nicht. Dagegen ist P. moliniae ein passender Name für die aus P. nemoralis und brunellarum-moliniae bestehende Gruppe.

C. Aecidiosporen gelbbraun.

Formenkreis der Puccinia stipina.

Die Puccinien auf Stipa gehören zwei verschiedenen Typen an, die allerdings bisher morphologisch noch nicht genauer verglichen zu sein scheinen, nämlich:

1. Puccinia stipae Arthur [Bull. Jowa Agric. College 1884, 160; Bull. Lab. Nat. Hist. Univ. Jowa IV, 1898, 389] auf Stipa spartea Trin. in Nordamerika beobachtet, mit Aecidien auf Aster-Arten, cf. Arthur, Journ. of Myc. XI, 1905, 63, und

2. Puccinia stipae Bubák, auf Stipa capillata L. in Europa, mit Aecidien auf Thymus und Salvia. Es dürfte wohl Tranzschel Recht zu geben sein, der beide Pilze für wesentlich verschieden ansieht und dem letztbeschriebenen daher einen neuen Namen gibt.

101. P. stipina Tranzschel, Trav. Mus. Bot. Univ. St. Pétersb. VII, 1909, 114. — Biol.: Bubák, Cbl. Bact. 2, IX, 1902, 126 u. 914. Cruchet, Cbl. Bact. 2, XVII, 1906, (44). — Diedicke, Annal. Mycol. I, 1903, 341. Klebahn, Kult. XII, 68; Ww. R. 272. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Puccinia graminis foliorum stipae Opiz, Seznam. Rost. Kvet. Ceské 138 (1852), P. stipae Hora, Syd., Ured. Nr. 28 (1889, nomina nuda nach Arthur). P. stipae (Opiz) Hora in Bubák, l. c.; Fischer, Ur. Schw. 257. — Aecidium thymi Fuckel, Symb. 376. — Pucc. caulincola Schneider, Aecidium, Winter 195. — P. Schneideri Schroeter, Aecidium, Schroeter 344.

S. 462, Fig. B 101. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Salvia silvestris, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Stipa capillata, Material von Erfurt.

Heterōcisch. Aecidien auf Thymus- und Salvia-Arten. Uredo- und Teleutosporen auf Stipa capillata L. Teleutosporen überwinternd. — Innerhalb der Spezies ist eine Spezialisierung nach den Aecidienwirten vorhanden:

1. f. sp. thymi-stipae Klebahn, Ww. R. 272, nach Bubák mit Aecidien auf Thymus serpyllum L., Th. angustifolius Schreb., Th. vulgaris L., nach Cruchet nicht übergehend auf Salvia pratensis.

2. f. sp. salviae-stipae Klebahn, Ww. R. 273, nach Diedicke und Klebahn mit Aecidien auf Salvia silvestris L. und S. pratensis L., auf Thymus mitunter Spermogonien bildend.

Aecidium thymi Fuckel. Spermogonien klein, kegelförmig, orangegelb, auf beiden Blattseiten ziemlich dicht gestellt. — Aecidien auf der Blattunterseite spärlich entwickelt, zerstreut oder in kleinen kreisförmigen Gruppen dicht gedrängt, auf den Blattadern und Stielen Schwielen und Krümmungen verursachend, manchmal auch die ganze Blattunterseite bedeckend, anfangs von der Epidermis bedeckt und von Hyphengeflecht umgeben, halbkugelig. Peridie aufrecht, später zerreißend, mit zurückgebogenen Lappen. Peridienzellen polygonal, längsgestreckt mit stark verdickter Außenwand, Innenwand dünner, letztere mit kurzen Leisten skulptiert. Sporen kugelig, ellipsoidisch bis länglich, oft polyëdrisch, 22—31 : 15—20 μ, oder von 17—22 μ Durchmesser. Membran dick, gelbbraun, feinkörnig (nach Diedicke, Bubák u. Fischer).

Aecidium auf Salvia[1]). Spermogonien auf beiden Blattseiten, kugelig, von ca. 130 μ Durchmesser, unter der Epidermis, eingesenkt, mit wenig vorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf den Blättern und Blattstielen in unregelmäßigen Gruppen, an Adern und Stielen Schwielen und Verkrümmungen hervorbringend. Peridien schüsselförmig, die Epidermis pustelförmig hebend, mit nicht hervortretendem, an Längsschnitten einwärts gekrümmtem Saume. Peridienzellen polygonal, der Länge der Peridie nach gestreckt, im Peridienlängsschnitt rechteckig, wenig fest verbunden, mit schmalem Lumen, 30—37 μ hoch, ca. 12 μ tief; Außenwände bis 9 μ dick, mit derber Stäbchenstruktur durch die ganze Dicke, nicht nach unten übergreifend; Innenwände dünn, bis 2 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen kugelig, eiförmig oder polyëdrisch, 20—25 : 16—20 μ. Membran blaß bräunlichgelb, 2—2,5 μ dick, in der äußersten Schicht gleichmäßig und fein, aber deutlich warzig, Warzenabstand fast 1 μ (nach eig. Beob.).

Uredolager auf der Blattoberseite, sehr selten auf den Blattscheiden, klein, strichförmig, zwischen den Nerven gelegen, oft der Länge nach zusammenfließend, früh nackt, staubig, rostrot. Sporen kugelig oder eiförmig, mit 20—27 μ Durchmesser oder 24—31 : 20—24 μ, feinstachelig, mit zahlreichen (bis 10) Keimporen. — Teleutosporenlager schwarz, polsterförmig, fest, sonst wie die Uredolager. Sporen länglich, keilförmig, keulenförmig oder spindelförmig, 42—88 : 18—24 μ, am Scheitel stumpf kegelförmig verjüngt oder abgerundet, seltener abgestutzt, am Grunde keilförmig in den Stiel verschmälert, seltener abgerundet, an der Querwand gewöhnlich stark eingeschnürt. Obere Zelle breiter,

[1]) Von Hazslinszky (Magyarh. Ueszöky 1877, S. 81, s. auch Just, Jahresbericht 1877, 72) ist ein Aecidium auf Salvia nutans L. unter dem dem Namen Aecidium salviae kurz beschrieben worden. Die Diagnose lautet: Aecidiis confertiusculis hypophyllis; pseudoperidiis prominulis margine rotundo erecto: aecidiosporis globosis, flavis. Spermogoniis distinctis plerumque in pagina foliorum superiore gregariis, sporulis flavescentibus. Es erscheint mir wegen der Angaben über die Peridie zweifelhaft, ob es mit dem vorliegenden identisch ist. Es sei ferner auf den von Treboux (Ann. myc. X, 1912, 73) nachgewiesenen Zusammenhang zwischen Aecidien auf Salvia aethiopis L. und Teleutosporen auf Puccinia Lessingiana Trin. et Rupr. verwiesen. Vergl. zu beiden auch Klebahn, Ww. R. 102 u. 274.

kürzer oder länger als die untere. Membran hellbraun, am Scheitel bis auf 11 μ verdickt und dunkler. Stiel gelblich, bis 100 μ lang. Als abweichende Bildungen kommen ein-, drei- und vierzellige Teleutosporen vor (Triphragmium, Phragmidium und Diorchidium-ähnlich) (nach Bubák und Diedicke).

Aecidien:

Auf Salvia silvestris L. Thüringen: Schwellenburg bei Erfurt (Diedicke).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Stipa capillata L. Thüringen: Schwellenburg bei Erfurt (Diedicke). — Stipa capillata kommt auf den Rüdersdorfer Kalkbergen und bei Potsdam vor. Vergl. Aecidium Tranzschelianum (s. isolierte Aecidien).

Puccinia serpylli Lindroth, Act. Fenn. XXVI (1904), Nr. 5, S. 10, auf Thymus serpyllum, bisher nur aus Finland bekannt, dürfte sich hier anreihen.

D. Aecidien unbekannt.

α) Pilze die sich morphologisch P. graminis anreihen.

102.* P. phlei pratensis Eriksson et Henning, Zeitschr. f. Pflanzenkr. IV, 1894, 140; Ber. D. B. G. 1894, 309; Getr. 130 (1896). Syd. 784. — Fischer, Ur. Schw. 260. Klebahn, Ww. R. 235. Evans, Ann. of Bot. XXI, 1907. Arthur, Mycologia I, 1909, 231. Kern, Torreya IX, 1909, 3—5.

S. 462, Fig. B 102. I. Uredospore auf Phleum pratense von Triglitz, II. Teleutospore von Charlottenburg.

Unvollständig bekannt. Uredo und Teleutosporen auf Phleum pratense L. Der Pilz ist Puccinia graminis sehr ähnlich und wurde früher dazu gerechnet. Nach Eriksson infizieren aber die überwinterten Teleutosporen die Berberitze nicht. Ein anderes zugehöriges Aecidium ist bisher nicht gefunden. Eriksson meint, daß der Pilz die Fähigkeit, die Berberitze zu infizieren, verloren habe und „homöcisch" geworden sei; vergl. dazu Klebahn, Ww. R. 236. Es gibt übrigens nach Eriksson auch echte P. graminis, welche Berberis infiziert, auf Phleum-Arten (Phl. asperum Vill., Boehmeri Wib., Michelii All.). Auch Arthur versuchte vergeblich, mit einem Pilze auf Phleum pratense Berberis zu infizieren, hält denselben aber trotzdem für P. graminis. Kern (nach dem Referat Bot. Cbl. CX, 1909, 547) hält den Pilz für

eine physiologische Spezies, die sich von der typischen P. graminis durch kleinere Aecidienbecher und dünnere Hyphen des Uredomycels unterscheidet. P. phlei pratensis soll nach Eriksson auf Festuca elatior L. und schwach auch auf Phleum Michelii All., Secale cereale L. und Avena sativa L. übertragbar sein.

Teleutosporen werden nicht immer und oft nur spärlich gebildet. Die Erhaltung und Überwinterung scheint durch die reichlich auftretende Uredogeneration zu erfolgen.

Uredolager 1—2 mm lang, auf den Blättern, Blattscheiden und Halmen, oft in langen Reihen mehr oder weniger zusammenfließend, hellbraun, die Epidermis blasenförmig emporhebend und dann sprengend. Sporen länger oder kürzer ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig, 18—27 : 15—19 μ; Membran ca. 1,5 μ dick, bräunlich oder blaß, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2 bis 2,5 μ; Keimporen äquatorial, nicht sehr deutlich, anscheinend 4 kreuzweis einander gegenüber liegende, sicher sind 2 vorhanden (nach Eriksson u. eig. Beob.). — Teleutosporenlager an Blattscheiden und Halmen 2—5 mm lang und länger, zusammenfließend, schmal, schwarzbraun bis schwarz, frei oder mit nur teilweise abgehobener Oberhaut. Sporen spindel- oder keulenförmig, 35—52 : 14—18 μ, an der Grenze beider Zellen etwas eingeschnürt, am Scheitel abgerundet oder zugespitzt. Membran kastanienbraun, glatt, 1—2 μ dick, am Scheitel stark verdickt (nach Eriksson).

Auf Phleum pratense L. Charlottenburg, Schloßpark (Sydow, Myc. march. 3120 als P. graminis, enthält Teleutosporen); Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 3530; Nährpflanze als Phleum nodosum bezeichnet); Whav.: Marzahner Fenn (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. 1900); Wprig.: Lenzen (J.). — Hamburg: Tatenberg (J.). — Die meisten vorliegenden Exsikkaten enthalten nur Uredosporen.

103.* P. anthoxanthi Fuckel, Symb. Nachtr. II, 15 (1873). W. 180. P. 194 (p. p.?). Syd. 727. Fischer, Ur. Schw. 261. — Vermutlich die auf Anthoxanthum angegebene Form von P. graminis bei Sch. 323. — P. avenae pubescentis Bubák, cf. Rostp. Böhmens S. 98.

S. 462, Fig. B 103. I. u. II. Uredosporen, III. Teleutospore, auf Anthoxanthum odoratum von Triglitz.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Anthoxanthum odoratum L. Aussaat der Sporidien auf Ranunculus bulbosus

war ohne Erfolg (Bubák, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907, 74). Aussaatversuche auf Berberis sind bisher m. W. nicht ausgeführt worden. Bei der Ähnlichkeit mit P. graminis wäre aber eine Zugehörigkeit zu jenem Formenkreise keineswegs völlig ausgeschlossen.

Uredolager auf beiden Blattseiten, auf gelblichen Flecken, zerstreut oder in Gruppen, elliptisch bis linear, früh nackt, von der längsgespaltenen Epidermis teilweise bedeckt, klein, gelblich rostfarben. Sporen ellipsoidisch bis eiförmig, 17—30 : 14—20 μ. Membran 1—1,5 μ dick, schwach gelblich, entfernt stachelwarzig. Warzenabstand ca. 2,5 μ; Keimporen 4, äquatorial, mit schwach gequollener Papille. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, klein, früh nackt, polsterförmig, elliptisch bis linear, schwarzbraun, zu 1—4 mm langen Gruppen zusammengestellt. Sporen ellipsoidisch bis fast keulenförmig, 28—48 : 16—22 μ, am Scheitel meist gerundet, an der Querwand schwach eingeschnürt, am Grunde gerundet, selten verschmälert. Membran glatt, gelbbraun, am Scheitel bis auf 8 μ verdickt. Stiel fest, bräunlich, bis 45 μ lang (nach Sydow u. eig. Beob).

Uredo anthoxanthina Bub. unterscheidet sich von dem vorliegenden Pilze durch die fast kugeligen Sporen und die kopfigen Paraphysen zwischen denselben. — Nach Sydow ist die Uredo im mittleren Deutschland häufig, die Teleutosporen sind dagegen sehr selten.

Auf Anthoxanthum odoratum L. Berlin: Botan. Garten (Kärnbach, auch in Sydow, Myc. march. 1218), Grunewald (H.); Niedb.: Birkenwerder (H.); Whav.: Rathenow (Kirschstein); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Anthoxanthum Puelii Lec. et Lam. Steinbek bei Hamburg (Klebahn, nur Uredo).

Zu den P. graminis ähnlichen Pilzen gehört auch die im Gebiete bisher nicht gefundene Puccinia sesleriae Reichardt (Verh. zool.-bot. Ges. Wien 1877, 842), allerdings sind die Uredosporen mehr rund. Die von Reichardt behauptete Zugehörigkeit eines Aecidiums auf Rhamnus saxatilis Jacq. wird bestritten (vergl. Tranzschel, Trav. Mus. Acad. St. Pétersb. III, 1906; Bubák, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907, 77). Unter dem Vorbehalte, daß sie doch zu Recht besteht, hat Fischer, Ur. Schw. 259, diejenigen Pilze auf Sesleria coerulea, die Rhamnus saxatilis nicht infizieren, als Pucc. sesleriae-coeruleae bezeichnet. Es gibt

auch eine echte Kronenrostform auf Sesleria, die vermutlich mit Aecidium auf Rhamnus cathartica in Verbindung steht. Sesleria coerulea wird als an den Rüdersdorfer Kalkbergen, ferner bei Bernburg wachsend angegeben.

Anmerkung. Puccinia avenae pubescentis Bubák, Ann. myc. IV, 1906, 107 ist einzuziehen. Die Nährpflanze ist Anthoxanthum, der Pilz P. anthoxanthi. Vergl. Bubák, Rostp. Böhmens S. 98.

104.?* P. Cesatii Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 70 (1879). — W. 180. Syd. 722. Fischer, Ur. Schw. 262. — Uredo (Podocystis) andropogoni Cesati in Klotzsch-Rabenh., Herb. myc. I, 1997.

S. 462, Fig. B 104. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Andropogon ischaemum aus Sydow, Myc. march. 1810.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Andropogon ischaemum L. Möglicherweise heteröcisch, doch scheint sich der Pilz in der Regel durch Uredoüberwinterung zu erhalten (Fischer 263; Treboux, Ann. myc. X, 1912, 76).

Uredolager dick polsterförmig, in der Längsrichtung des Blattes verlängert, von der aufgesprengten Epidermis umgeben, braun. Sporen auf langen, farblosen Stielen, mehr oder weniger kugelig, von 21—28 μ Durchmesser; Membran 3—5 μ dick, tiefbraun, sehr zierlich und dicht feinwarzig, Warzenabstand 1—1,5 μ; meist 4 Keimporen. Zwischen den Sporen dünnwandige farblose Paraphysen. — Teleutosporenlager dick polsterförmig, frühzeitig nackt, braun. Sporen teils einzellig, teils zweizellig. Die einzelligen kugelig bis kurz ellipsoidisch, 30—33 : 19—21 μ, die zweizelligen meist etwas länger ellipsoidisch, 32—42 : 21—29 μ, an der Querwand etwas eingeschnürt, mit meist annähernd gleich großen Zellen. Membran hellbraun, glatt, 1,5—2 μ, am Scheitel bis 12 μ dick. Ein Keimporus scheitelständig, der zweite nahe unter der Querwand. Sporen in dünne farblose Paraphysen eingebettet, auf langen, festen, farblosen Stielen entstehend, nicht abfällig (nach Fischer u. eig. Beob.).

In den Teleutosporen Uromyces graminis sehr nahestehend, Uredo abweichend.

Auf Andropogon ischaemum L. Frankfurt a. O.: ?Neundorf (Sydow, Myc. march. 1810. Der Fundort soll wohl Neuendorf heißen. Ur-

sprünglich wild ist Andropogon dort nicht. Dagegen wird die Pflanze für Neundorf bei Staßfurt angegeben!). Im Herbar des K. Bot. Museums liegt ein Exemplar mit der Bezeichnung „Berol., e hb. Link". — Außerhalb des Gebiets: Könnern und Rothenburg bei Bernburg (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903). Halle (Oertel in Rabenh., Fung. eur. 2175). Eisleben (Winter). Thüringen: Steinkleve bei Nebra (Diedicke).

4. Teleutosporen auf Carex-Arten.

A. Mit überwiegend zweizelligen Teleutosporen.

Alle hierher gehörenden Pilze haben morphologisch sehr ähnliche Teleutosporen. Wenn auch gewisse Verschiedenheiten vorhanden sind, so sind dieselben doch nicht so ausgeprägt, daß danach eine Bestimmung der Formen möglich wäre.

Nach der Beschaffenheit der Uredosporen verteilen sie sich auf zwei Gruppen. In der ersten Gruppe haben die Uredosporen 3, seltener 2 oder 4 ziemlich äquatoriale Keimporen und eine auf der ganzen Fläche mit entfernten Stachelwarzen besetzte Membran; die Uredosporen der zweiten Gruppe haben nur 2 dem oberen Ende genäherte, in der Regel einander gegenüberliegende Keimporen und darunter je eine nicht mit Stachelwarzen besetzte kahle Stelle. Die Pilze der zweiten Gruppe bilden, soweit es bis jetzt bekannt ist, ihre Aecidien auf Compositen, die der ersten auf andern Dicotylen, seltener auf Compositen. Die weitere Bestimmung innerhalb dieser Abteilungen ist nur mit Hilfe der Nährpflanzen, oft nur durch den Kulturversuch möglich. Die ganze Gruppe liefert treffliche Beispiele für die Bedeutsamkeit der biologischen Momente für die Unterscheidung der Arten bei den Uredineen, denn es erscheint gegenwärtig völlig ausgeschlossen, die zahlreichen hierher gehörigen Formen zu zwei oder wenigen Arten zusammenzufassen. Vergl. auch S. 407.

a) Uredosporen mit meist 3, seltener 2 oder 4 äquatorialen Keimporen, auf der ganzen Fläche entfernt stachelwarzig.

Artengruppe der Puccinia caricis (Schum.) Rebentisch.

α) Aecidien auf Urticaceen.

Diese Gruppe umfaßt eine Reihe von Arten, die zwar gewisse morphologische Unterschiede aufweisen, wesentlich aber durch ihr biologisches Verhalten verschieden sind. Trotzdem müssen sie als

Arten aufgefaßt werden, und zwar namentlich auch deshalb, weil viele von ihnen in eine Reihe von Unterarten zerfallen, die biologisch fast ebenso scharf geschieden sind, wie die Hauptarten.

105.* P. (urticae-) caricis (Schum.) Rebentisch, Fl. Neom. 356 (1804)[1]. — Beschr.: Klebahn, Kult. II, Z. f. Pfl. IV, 1894, 87. Fischer, Ur. Schw. 265. — Biol.: Magnus, Verh. B. V. P. B. 1872, S. XI; 1885, S. XVIII; Sitzungsb. XVI, 1874, 23; Sitz. Ges. nat. Fr. 1873, 75. Schroeter, Schles. Ges. vat. Kult. 1873, 103; Beitr. z. Biol. I, S. 4; III, S. 67; Pilze I, 328. Fischer, Entw. Ur. 47. Kellerman, Journ. of Myc. IX, 1903, 9. Klebahn, Kult. II, 86; III, 78; IV, 267; V, 328; VI, 20 (29); VII, 152 (38); XI, 47; XII, 69; XIII, 132; Ww. R. 293, daselbst weitere Lit. Tranzschel, Ann. myc. V, 1907, 32; Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 14. Arthur, Mycologia II, 1910, 223; Journ. of Myc. XIV, 1908, 14. Kellerman, Journ. of Myc. IX, 1903. Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Puccinia caricis p. p. Schr. 327. W. 222. P. 169. Syd. 648. — Uredo caricis Schumacher, Enum. Plant. Saell. II, 231 (1803). — Aecidium urticae Schumacher, Enum. Plant. Saell. II, 223.

S. 486, Fig. B 105. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore auf Urtica dioica; 105a. I. Uredospore, II. Teleutospore auf Carex acuta; 105b. I. u. II. desgl. auf C. hirta; 105c. I. u. II. desgl. auf C. acutiformis; 105d. I. u. II. desgl. auf C. vesicaria; 105b. von Triglitz, die übrigen nach kultiviertem Material.

Heteröcisch. Aecidien auf Urtica dioica L. und U. urens L. im Frühjahr; nach Tranzschel auch auf U. magellanica Juss.;

---

[1]) Arthur (Mycologia II, 1910, 223) sucht nachzuweisen, daß die Beschreibung von Rebentisch (einzige genannte Nährpflanze Carex praecox Jacq.) besser auf Carex silvatica passe, und meint, daß daher P. silvatica richtiger P. caricis heißen müsse! Rebentisch konnte von der Mannigfaltigkeit der Carex-Puccinien keine Ahnung haben, und er konnte noch weniger beabsichtigen, den Pilz, den wir jetzt P. silvatica nennen, mit Aecidium auf Taraxacum, ausschließlich mit dem Namen P. caricis zu bezeichnen. Es wäre im höchsten Grade bedauerlich, wenn man auf Grund der Arthur'schen Ermittelung den Versuch machen wollte, die gegenwärtige allgemein anerkannte Nomenklatur dieser Pilze auf den Kopf zu stellen.

Die Zufügung des Genitivs urticae zu dem Namen scheint mir zweckmäßig, um den Namen P. caricis für die Formen mit unbekanntem Aecidium reservieren zu können (s. unten!)

in Amerika nach Kellerman u. Arthur auf U. gracilis Ait. Uredo- und Teleutosporen auf Carex-Arten, experimentell nachgewiesen auf C. acuta L., stricta Good., Goodenoughii Gay, hirta L., riparia Curt., acutiformis Ehrh., vesicaria L.; nach Fischer auf C. ferruginea Scop.; nach Tranzschel auf C. pallescens L. und vaginata Tausch.; nach Schroeter vielleicht auch auf C. pseudocyperus L. und C. pendula Huds.; nach Arthur auf C. aristata R. Br. u. stipata Mühl. Teleutosporen überwinternd. — Nach Magnus (1885) kann P. caricis auf Carex hirta im Uredozustande überwintern.

Spezialisierung. Puccinia caricis zerfällt in eine Reihe von spezialisierten Formen. Einstweilen nötigen mich meine Versuche, die folgenden zu unterscheiden, von denen aber namentlich die vierte noch genauer zu untersuchen ist.

1. f. sp. urticae-acutae Klebahn, Kult. VII; Ww. R. 295, auf C. acuta L. und C. Goodenoughii Gay (vielleicht auch auf C. stricta Good.).

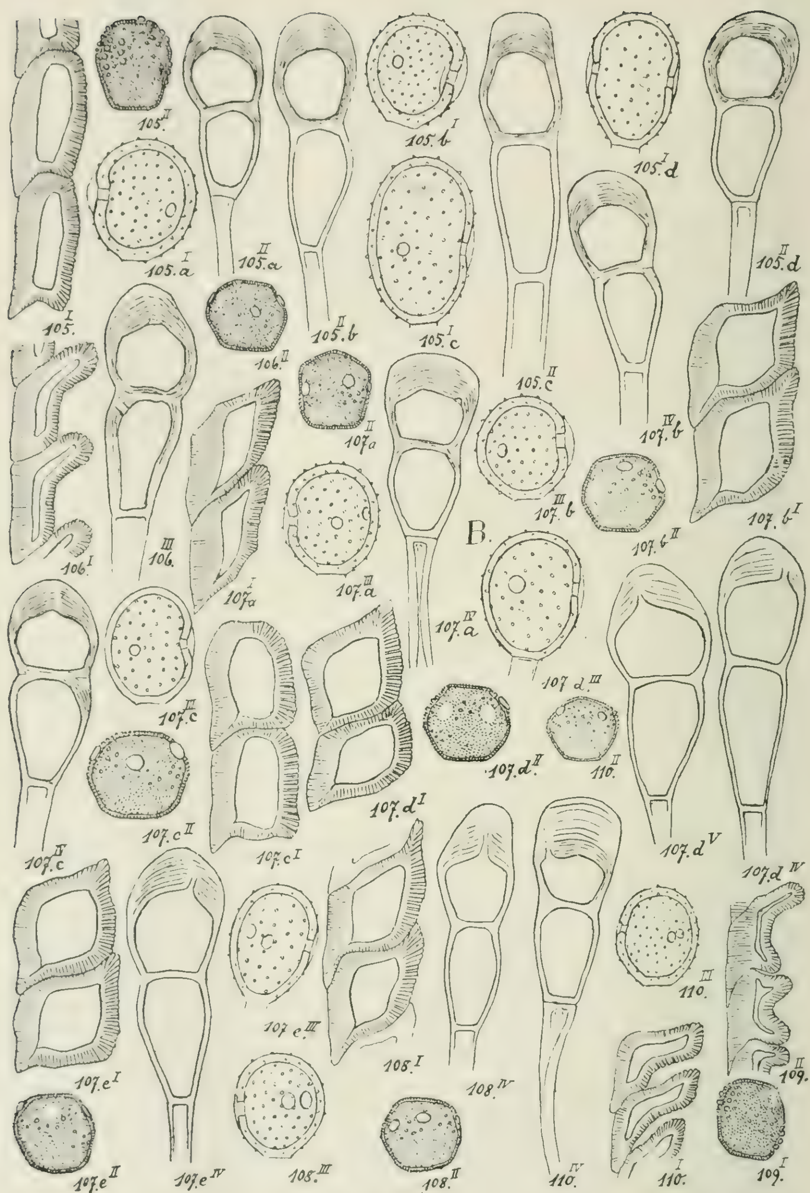
2. f. sp. urticae-hirtae Klebahn, Kult. VII; Ww. R. 295, auf C. hirta L.

3. f. sp. urticae-acutiformis Klebahn, Kult. XII u. XIII, auf C. acutiformis Ehrh. und der Form Kochiana DC., vielleicht auf C. pseudocyperus. (Auf C. riparia Curt. bisher auffälligerweise nicht übertragbar gewesen.)

4. f. sp. urticae-vesicariae Klebahn, Kult. XII u. XIII, auf C. vesicaria L.

Nach Tranzschel scheinen auch die beiden Formen auf C. pallescens und C. vaginata unter sich verschieden zu sein.

Spermogonien besonders auf der Blattoberseite, zu kleinen Gruppen vereinigt, rundlich, eingesenkt, unter der Epidermis gebildet, von 130—160 μ Durchmesser, mit hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien unterseits auf verdickten und gekrümmten, orange bis rot verfärbten Stellen der Blätter, sowie auf schwielenartig angeschwollenen und gekrümmten, oft lebhaft rot gefärbten Teilen der Blattstiele und Stengel, dicht gedrängt. Peridie becherförmig, am Rande ausgebogen und zerschlitzt. Zellen in deutlichen Längsreihen, von der Fläche gesehen sechseckig bis quadratisch, 18—25 μ, in den Längsreihen mit breiter Kante zusammenstoßend, im radialen Längsschnitt rechteckig oder fast



Puccinia Fig. 105—110.

quadratisch; Außenwand der Zellen bis 7 μ dick, mit feiner Stäbchenstruktur, nach unten mit einem kurzen Fortsatze übergreifend, Innenwand 3—5 μ dick, mit gröberer, sehr regelmäßiger Stäbchenstruktur, mitunter unten gleichfalls ein wenig vorspringend. Sporen in deutlichen Ketten, rundlich oder polyëdrisch, 16—20 : 13—17 μ; Membran farblos, kaum 1 μ dick, sehr fein und dicht warzig, Warzenabstand kaum 1 μ; zwischen den feinen Warzen gröbere und grobe einzeln und in Gruppen verteilt, letztere bis fast 1,5 μ groß und sich ablösend, aber größere abfallende Platten fehlend. — Uredolager auf beiden Blattseiten, klein, ca. 0,5 mm, hellbraun, auf kleinen gelblichen, nur auf der entgegengesetzten Seite sichtbaren Flecken oder ohne Fleckenbildung. Sporen meist oval, 21—36 : 15—23 μ, Membran fast 2 μ dick, hellbraun, auf der ganzen Oberfläche entfernt stachelig, Warzenabstand ca. 3 μ; mit 3, seltener 4 äquatorialen Keimporen. Im Lager finden sich zwischen den Sporen paraphysenartige Fäden in mäßiger Menge, die vielleicht die Stiele abgefallener Sporen sind. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, klein, punkt- oder strichförmig, bis kaum 1 mm lang, mäßig fest, 50—85 μ hoch, braunschwarz. Sporen mannigfaltig in der Form, bald gedrungener, bald gestreckter, gewöhnlich keulenförmig, 35—58 : 14—24 μ, oben meist gerundet, seltener etwas zugespitzt oder abgestutzt, nach unten keilförmig verjüngt, an der Grenze beider Zellen etwas eingeschnürt; obere Zelle breiter als die untere. Membran glatt, braun (die innere Schicht dunkler), bis 1,5 μ dick, am Ende auf 5—8 μ verdickt und tiefbraun. Stiel fest, gelblich, oft mehr als halb so lang wie die Sporen. Sporen nicht abfällig. Vereinzelt einzellige Sporen vorhanden (nach eig. Beob.).

Ob die Formen auf den verschiedenen Carex-Arten in der Sporengröße und Gestalt etwas variieren, wäre genauer zu untersuchen. Einstweilen kann ich folgende Messungen mitteilen:

	Uredosporen.	Teleutosporen.
P. urticae-acutae	22—27 : 18—23 μ	32—47 : 14—21 μ
P. urticae-hirtae	21—31 : 17—25 „	35—58 : 15—24 „
P. urticae-acutiformis	27—38 : 18—29 „	37—68 : 17—22 „
P. urticae-vesicariae	21—26 : 18—21 „	33—57 : 16—21 „

Aecidien:

Auf Urtica dioica L. Berlin: (Eysenhardt 1819, A. Braun 1852), Halensee (H.), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 725); Temp.: Templin (H.);

Ang.: Melzower Forst (M. 1869), Schwedt (M., B. V. P. B. XXXIV, 1892); Obbar.: Freienwalde (M., B. V. P. B. 1890), Strausberg (H., B. V. P. B. XXXVIII, 1896); Niedb.: Oranienburg (M., B. V. P. B. XXXIII, 1891); Belz.: Lehnin (H., B. V. P. B. 1901); Ohav.: Finkenkrug (A. Braun 1854); Whav.: Rathenow, Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (V.), Landsberg (M.); Leb.: Fürstenwalde (M., B. V. P. B. 1887), Buckow (H., B. V. P. B. 1902); Frankfurt a. O. (H., B. V. P. B. XXXVII, 1895). — Mecklenburg: Fürstenberg (H., B. V. P. B. XLII, 1900).

Auf Urtica urens L. Ang.: Niederkränig bei Schwedt (M., B. V. P. B. XXXIV, 1892). Auf dieser Nährpflanze wird das Aecidium selten beobachtet.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Carex hirta L. Berlin: Hippodrom (Sydow, Myc. march. 1702), Grunewald (M.); Obbar.: Freienwalde (M., B. V. P. B. 1890), Strausberg (H., B. V. P. B. 1896); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1899).

Auf Carex vesicaria L. Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 164. Originalstandort der Form P. urticae-vesicariae).

Auf Carex acutiformis Ehrh. (paludosa Good.). Oprig.: Kyritz, Forst am Stolper See, mit Urtica (J.), Triglitz (J., F. s. e. 192; Originalstandort der Form P. urticae-acutiformis), Putlitz (Krumbek), Rostocker Heide, mit Urtica (J.).

β) Aecidien auf Saxifragaceen.

106.* P. uliginosa Juel, Oefv. Vet. Akad. Förh. 1894, 409. — Fischer, Ur. Schw. 267. Syd. 673. — Biol.: Juel, l. c. und 1896, 214 (mit Abb.). Klebahn, Kult. III, 1895, 152; IV, 1895, 262; Ww. R. 309. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium parnassiae (Schlecht.) Gravis in Duby, Bot. Gall. II, 904. Schr. 378. W. 267. — Caeoma parnassiae Schlecht., Fl. Berol. II, 113.

S. 486, Fig. B 106. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Parnassia palustris von Triglitz; III. Teleutospore, auf Carex Goodenoughii von Schierbrook.

Heteröcisch. Aecidien auf Parnassia palustris L. im Mai. Uredo- und Teleutosporen auf Carex Goodenoughii Gay und deren var. juncella Fries. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien fehlen. — Aecidien kleine Gruppen bildend, auf ziemlich großen (8 mm), rundlichen, oben blassen, unten mattweißen Flecken der Blätter unterseits hervorbrechend, Peridie niedrig becher- oder schüsselförmig mit kurzem, zurückgeschlagenem Saume und blaß orangefarbenem Inhalte. Zellen in deut-

lichen Längsreihen, obere Teile nach innen weit vorspringend, außen nach unten durch schräge Stellung der Querwände nur wenig übereinander greifend. Außenwand bis 7 μ dick, fein quergestreift, punktiert, Innenwand bis 4 μ, durch Stäbchenstruktur kleinwarzig (nach eig. Mess. Dicke nur etwa 6 μ und 3 μ). Sporen in deutlichen Ketten, stumpf polyëdrisch, 16—20 : 13—15 μ. Membran farblos, ca. 1 μ dick, dicht und fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feinen Warzen spärlich wenig dickere, außerdem größere abfallende Plättchen. — Uredolager auf der Blattoberseite, gerundet oder etwas länglich, wenig zusammenfließend, braun. Sporen kugelig oder eiförmig, etwa 23 μ dick. Membran braun, stachelig, mit 3 Keimporen. Inhalt farblos. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, länglich oder rund, ca. ½ mm lang, schwarz. Sporen keulenförmig, 30 bis 36 : 14—22 μ, nach eig. Mess. 39—50 : 17—21 μ, an der Querwand mehr oder weniger eingeschnürt, obere Zelle meist etwas aufgeblasen, oft rundlich, seltener verlängert, am Scheitel meist abgerundet, seltener in eine stumpfe Spitze ausgezogen, untere Zelle meist länger und schmäler als die obere, in den Stiel verjüngt, selten auch etwas aufgeblasen. Membran braun, glatt, 1,5—2,5 μ dick, am Scheitel bis auf 10 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Querwand, letzterer weniger deutlich. Stiel 14—32 μ lang, fest, braun (nach Juel und eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Parnassia palustris L. Berlin: Botan. Garten (H., Pflanzen aus dem Grunewald); Telt.: Rudower Wiesen (M.), Grunewald (A. Braun), Paulsborn (H.), Rangsdorf (Sydow, Myc. march. 1430), Königswusterhausen (Urban); Oprig.: Triglitz (J.).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Carex Goodenoughii Gay. Bisher in der Mark nicht nachgewiesen. Die von Hennings bei Paulsborn auf Carex Oederi in der Nachbarschaft des Aecidiums gesammelte Uredo gehört nicht hierher (siehe unten). — Außerhalb des Gebiets: Oldenburg, Schierbrook (Klebahn 1894, Aec., Ur. u. Tel.; Kulturversuch!). Holstein: Ahrensburg, Moor bei Forst Hagen (J.). Lakolk auf Röm (J., Pucc., als P. uliginosa bezeichnet).

Anmerkung. Der in Plowright, Br. Ur. 128 als Uromyces parnassiae bezeichnete Pilz ist zum Teil Uromyces valerianae, die Nährpflanze Valeriana dioica, cf. Syd. 674.

107.* P. ribesii-caricis Klebahn, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXIV (1900), 395. — Biol.: Klebahn, Kult. I, 341 (25); II, 88; III, 77; IV, 266; V, 324; VI, 12 (21); VII, 148 (34); VIII, 388; IX, 701; X, 144 (40); XI, 45; Ww. R. 295—302. Soppitt, Gard. Chron. XXIV, 1898, 145. — Fischer, Ur. Schw. 268—272. — Aecidium grossulariae (Gmel.) Schumacher, Enum. Plant. Saell. II, 223. Aec. rubellum β grossulariae Gmelin in Linné, Syst. nat. II, 1473.

S. 486, Fig. B 107a. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, von Puccinia Pringsheimiana auf Ribes grossularia und Carex acuta von Bremen; 107b. I.—IV. desgl. von P. ribis nigri-acutae auf R. nigrum und C. acuta von Finkenkrug; 107c. I.—IV. desgl. von P. Magnusii auf R. nigrum und C. riparia von Finkenkrug; 107d. I.—IV. desgl. u. V. Tel., von P. ribesii-pseudocyperi auf R. nigrum und C. pseudocyperus von Triglitz; 107e. I.—IV. desgl. von P. ribis nigri-panniculatae auf R. nigrum und C. panniculata von Triglitz.

Heteröcisch. Aecidien auf Ribes-Arten, im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Carex-Arten. Teleutosporen überwinternd.

Der oben gewählte Name faßt eine Reihe teils mehr teils weniger scharf getrennter, morphologisch nur wenig verschiedener biologischer Arten zusammen, die sich wesentlich nur durch die Nährpflanzen unterscheiden. Über die folgenden liegen Untersuchungen vor:

1. P. Pringsheimiana Klebahn, Kult. III, 76 (1895). S. auch Kult. I—V und VII—X. Abbild. Kult. I, II, VI.

Aecidien auf Ribes grossularia L., spärlicher auf R. rubrum L., alpinum L., aureum Pursh, sanguineum Pursh, nicht oder sehr spärlich auf R. nigrum L. Uredo- und Teleutosporen auf Carex acuta L., stricta Good., caespitosa L., Goodenoughii Gay.

2. P. ribis nigri-acutae Klebahn, Kult. V, 325 (1896). S. auch Kult. VI—VIII. Abbild. Kult. VI.

Aecidien auf Ribes nigrum L., auch auf R. alpinum L., spärlicher auf R. sanguineum Pursh und aureum Pursh, nicht oder nur mangelhaft auf R. grossularia L. sich entwickelnd. Uredo und Teleutosporen auf Carex acuta L. und stricta Good. nachgewiesen, vielleicht auch auf C. Goodenoughii Gay und caespitosa L. übergehend.

3. P. Magnusii Klebahn, Kult. III, 79 (1895). S. auch Kult. VI, VII u. VIII. Abb. Kult. VI. — Magnus, Naturw. Rundschau 1893, 499.

Aecidien auf Ribes nigrum L., auch auf R. alpinum L., aureum Pursh und sanguineum Pursh übergehend; R. grossularia L. wird nicht infiziert, anscheinend auch R. rubrum L. nicht. Uredo- und Teleutosporen auf Carex riparia Curt. und acutiformis Ehrh.

4. P. ribesii-pseudocyperi Klebahn, Kult. VIII, 390 (1900). S. auch Kult. VIII—XI. Abbild. Kult. VIII, 391.

Aecidien auf Ribes nigrum L., auch auf R. alpinum L., aureum Pursh, sanguineum Pursh, rubrum L. und grossularia L. übergehend, aber zum Teil schwächer, und vielleicht in bezug auf diese Wirte weiter spezialisiert. Uredo- und Teleutosporen auf Carex pseudocyperus L.

5. P. ribis nigri-panniculatae Klebahn, Kult. VIII, 392 (1901). S. auch Kult. IX u. X. Abbild. Kult. VIII.

Aecidien auf Ribes nigrum L., übergehend auf R. alpinum L. und R. aureum Pursh, schwächer auf R. rubrum L. und R. sanguineum Pursh, nicht oder mangelhaft auf R. grossularia L. Uredo- und Teleutosporen auf Carex panniculata L. und C. paradoxa Willd.

Nach neueren Untersuchungen von E. Mayor (Ann. mycol. IX, 1911, 341) gehört auch eine Puccinia auf Carex digitata L. und C. glauca Scop. (flacca Schreb.) in den Formenkreis der Pucc. ribesii-caricis. Die Aecidien leben auf Ribes nigrum L.

Als eine oder mehrere weitere Formen dürften sich ferner die amerikanischen Pilze mit entsprechendem Wirtswechsel anreihen. Arthur (Journ. of Myc. VIII, 1902, 33) hatte seinerzeit eine besondere Art, P. albiperidia, unterschieden, die sich durch blasse Farbe der Aecidien auszeichnen soll. Ich konnte aber an Aecidien, die ich aus Material von Arthur gezogen hatte, keinen Unterschied erkennen (Kult. XIII, 132). Neuerdings findet Arthur (Mycologia IV, 1912, 13), daß P. albiperidia außer durch die blasse Farbe der Aecidien durch den Besitz eines einzigen, ganz unten befindlichen Keimporus an den Uredosporen verschieden sei. Nach Orton (Mycologia IV, 1912, 200) soll aber der Pilz mit dem einzigen Keimporus eine besondere Art mit noch un-

bekanntem Wirtswechsel sein (P. uniporula) und der damit auf Ribes erhaltene Erfolg sich dadurch erklären, daß der gewöhnliche, auf Ribes Aecidien bildende Pilz mit 3—4 Keimporen an den Uredosporen stets beigemengt gewesen ist.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, besonders oberseits, eine zentrale Gruppe bildend, oberseits auch zerstreut, kugelig, eingesenkt, unter der Epidermis entstehend, von ca. 120 μ Durchmesser. — Aecidien auf Blättern und Früchten, auf lebhaft gelb oder rot verfärbten, mehr oder weniger angeschwollenen Flecken, auf den Blättern unterseits hervorbrechend, dicht gedrängt. Pseudoperidien becherförmig, mit mehr oder weniger hervorragendem, zurückgebogenem, zerschlitztem Saume. Peridienzellen in der Flächenansicht unregelmäßig sechseckig, in ziemlich deutlichen Reihen, im Peridienlängsschnitt rhomboidisch, so daß jede Zelle außen nach unten und innen nach oben etwas über die angrenzende vorspringt. Außenwände bis 8 μ dick, fein quergestreift, Innenwand bis 5 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen rundlich oval bis polyëdrisch, 15—22 : 12—18 μ; Membran sehr dünn, kaum 1 μ dick, außen bis auf mehrere runde kahle Stellen dicht und sehr fein warzig, Warzenabstand nicht viel über $^1/_2$ μ; zwischen den feinen Warzen einzeln und in Gruppen etwas größere zerstreut, außerdem einzelne größere Platten, die abfallend kahle runde Stellen zurücklassen. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oberseits gelbe Flecken erzeugend, die sich meist auch unterseits eine kleine Strecke aufwärts und abwärts von dem Lager im Blattgewebe ausdehnen, klein, 0,5—1 mm, rundlich oder in der Längsrichtung des Blattes etwas verlängert, einzeln oder genähert und reihenweise, zuerst wachsartig gelb, dann die Epidermis blasig abhebend und pulverig braun hervorbrechend. Sporen rund bis länglich oval, 18—40 : 16—23 μ, von den farblosen Stielen leicht abfallend. Membran gleichmäßig etwa 2 μ dick, braun, mit meist drei, seltener vier mehr oder weniger äquatorial gestellten Keimporen, auf der ganzen Oberfläche entfernt feinstachelig, Abstand der Stachelwarzen etwa 3 μ. — Teleutosporenlager zum Teil aus den Uredolagern hervorgehend, von gleicher Größe und Anordnung wie diese, mitunter der Länge nach zusammenfließend, polsterförmig, fest, braunschwarz. Sporen keulenförmig, 34—58 : 15—22 μ, auf gelblichen,

bis 50 μ langen Stielen, oben abgerundet, seltener abgestutzt oder wenig zugespitzt, an der Querwand wenig eingeschnürt, obere Zelle etwas breiter, untere etwas länger und in den Stiel verschmälert. Membran braun, 2—2,5 μ dick, am Scheitel auf 7 bis 9 μ verdickt und dunkler; Keimporus am Scheitel deutlich.

Die oben unterschiedenen biologischen Arten sind auch morphologisch nicht völlig identisch; die Unterschiede lassen sich aber nicht so definieren, daß es möglich wäre, die Pilze auf Grund der morphologischen Untersuchung allein zu bestimmen. Die bisherigen Untersuchungen, deren Kontrolle an weiterem, durch Kultur geprüftem Material erwünscht wäre, ergaben folgendes:

	Puccinia Pringsheimiana	P. ribis nigri-acutae	P. Magnusii	P. ribesii-pseudocyperi	P. ribis nigri-panniculatae
Peridienzellen					
Längsschnitt					
Höhe	14—20	15—24!	16—20	14—18!	15—20
Dicke	12—16	16—24!	16—24!	17—20	16—20
Diagonale a	25—32	25—43	22—28	21—29	25—32
Diagonale b	13—17	14—20	16—21	15—22	18—21
Dicke der Außenwand	6—8	ca. 4—5	ca. 3—4	3—4	3—4
Dicke der Innenwand	3—5	ca. 2—4	ca. 2—3	2—3	2—3
Aecidiosporen					
Gestalt					
Länge	15—21	15—19	18—22	19—22	17—21
Breite	14—18	12—17	15—17	16—18	14—17
Uredosporen					
Gestalt	meist rund	meist rundlich	meist oval oder länglich	meist oval, selten rund	oval oder länglich oval
Länge	18—22	18—29	24—40!!	22—37	23—30
Breite	17—21	16—21	17—23	20—23	17—20
Warzenabstand	—	—	—	3	3
Teleutosporen					
Länge	40—58	34—51	37—56	40—56	38—56
Länge der oberen Zelle	—	—	—	19—27	18—29
Breite der oberen Zelle	15—22	15—21	15—21	16—22	18—22

Verbreitung:

1. Puccinia Pringsheimiana Kleb. Offenbar die verbreitetste der vorliegenden Pilzformen. Die Aecidien auf Ribes grossularia, die fast überall und alljährlich auftreten und in manchen Jahren, namentlich, wenn sie die Früchte befallen, die Stachelbeeren stark schädigen, gehören, soweit nach den bisherigen Untersuchungen geurteilt werden kann, fast ausschließlich hierher (vergl. auch P. ribesii-pseudocyperi). Man findet sie besonders auf Stachelbeerpflanzungen in der Nähe von Carex-Beständen, doch fehlen sie auch in weiterer Entfernung keineswegs, was auf eine wirksame Verbreitung der Keime durch den Wind schließen läßt. — Experimentell als zugehörig nachgewiesen wurde ein von O. Jaap bei Triglitz (Oprig.) gesammeltes Material auf Carex stricta Good.

2. Puccinia ribis nigri-acutae Kleb. Das Originalmaterial sammelten P. und W. Magnus bei Finkenkrug (Ohav.) auf Carex acuta L.

3. Puccinia Magnusii Kleb. Das Originalmaterial sammelte P. Magnus bei Finkenkrug auf Carex riparia Curt. Vergl. Sydow, Ured. 818 u. 819 (?).

4. Puccinia ribesii-pseudocyperi Kleb. Das Originalmaterial sammelte O. Jaap bei Triglitz auf C. pseudocyperus L. (Jaap, F. s. e. 21).

5. Puccinia ribis nigri-panniculatae Kleb. Das Originalmaterial sammelte O. Jaap bei Triglitz auf Carex panniculata L. (Jaap, F. s. e. 21).

Getrocknete Pilze lassen sich nicht mit Sicherheit bestimmen; Aecidien können meist mehreren der genannten Formen angehören. Für Teleutosporen ist auch die Zugehörigkeit zu ganz anderen Entwicklungskreisen möglich (z. B. P. urticae-caricis usw.).

Aecidien:

Auf Ribes grossularia L. (meist zu Nr. 1, seltener zu Nr. 4). Temp.: Templin (H.); Obbar.: Straußsee bei Strausberg (H.); Niedb.: Oranienburg (M., B. V. P. B. XXXIII, 1891); Belz.: Lehnin, Klostergarten (H.); Pots.: Potsdam (A. Braun 1853); Whav.: Rathenow, Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Warenthin bei Rheinsberg (H.); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 41); Leb.: Buckow (M., B. V. P. B. XXIX, 1887).

Auf Ribes rubrum L. (zu Nr. 1, 4, 5). Berlin: Botan. Garten (H.); Rupp.: Rheinsberg bei Warenthin (J.); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 41).

Auf Ribes alpinum L. (zu Nr. 1, 2, 3, 4, 5). Berlin: Bot. Garten (A. Braun 1874, H.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Leb.: Buckow (M., B. V. P. B. XXIX, 1887).

Auf Ribes niveum Lindl. (= gracile Michx.) (Zugehörigkeit?). Berlin: Botan. Garten (Braun, M., H.).

Auf Ribes petraeum Wulf. (Zugehörigkeit?). Berlin: Botan. Garten (A. Braun).

Auf Ribes Beatoni × cf. Loudon, Gard. Mag. XIX, 1843, 269 (Zugehörigkeit?). Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Ribes nigrum L. (zu Nr. 2, 3, 4, 5). Berlin: Botan. Garten (H.); Niedb.: Oranienburg (M., B. V. P. B. 1891); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 21). — Holstein: Ahrensburg, beim Bredenbeker Teich (J.).

Auf Ribes niveum Lindl. Berlin: Botan. Garten (M. 1871; Sydow, Myc. march. 3551).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Carex acuta L. (zu Nr. 1 u. 2). Telt.: Rudower See (J.); Wprig.: Lenzen (J.).

Auf Carex Goodenoughii Gay (zu Nr. 1 u. ? 2). Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Carex stricta Good. Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 41).

Auf Carex paradoxa Willd. (zu Nr. 5 ?). Oprig.: Cressinsee bei Redlin (J.). Kleine (½ mm), längliche, von der blasenförmig gehobenen Epidermis bedeckte, später nackte schwarzbraune Teleutosporenlager, einzeln und in Reihen auf gelbbraunen Flecken. Uredo mit 3 Keimporen.

Auf Carex pseudocyperus L. (zu Nr. 4 ?). Telt.: Zehlendorf (Syd., Ur. 612); Oprig.: Krumbek (Sammler?); Jüt.: Dahme (Groenland).

Auf Carex panniculata (zu Nr. ?). Telt.: Grunewald (M.).

γ) Aecidien auf Primulaceen.

108.* P. limosae Magnus, Amtl. Ber. 50. Nat. Vers. Münch. 1877, 199. — W. 223. Sch. 329. Syd. 672. — Biol.: Magnus, l. c.. Klebahn, Kult. VIII, 396; Ww. R. 310. — Caeoma lysimachiae Schlechtendal, Fl. Berol. II, 113. — Aecidium lysimachiae Wallroth, Fl. crypt. germ. II, 252.

S. 486, Fig. B 108. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Lysimachia thyrsiflora vom Eppendorfer Moor bei Hamburg; III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Carex limosa, kultiviertes Material.

Heteröcisch. Aecidien auf Lysimachia-Arten, im Mai oder Juni, experimentell nachgewiesen auf L. vulgaris L. und thyrsiflora L. Uredo- und Teleutosporen auf Carex limosa L. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien scheinen zu fehlen[1]). — Aecidien auf hellgelben Flecken der Blätter meist unterseits, vereinzelt auch oberseits hervorbrechend, auf Lysimachia thyrsiflora außerdem auf großen (bis 3 cm), rotorange gefärbten Flecken der Stengel, dicht gedrängt. Pseudoperidien becherförmig, Zellen im Längsschnitt rhomboidisch, außen nach unten weit über die Nachbarzelle vorgezogen, 15—22 μ hoch, 15—20 μ dick, Diagonalen 30 bis 40 und 14—18 μ, Außenwand 5—6 μ dick, mit feiner Stäb-

[1]) An dem mir vorliegenden Material nicht auffindbar. Schroeter gibt an: „in kleinen Flecken zusammenstehend, orangerot“.

chenstruktur, Innenwand etwa 4 μ dick, mit gröberer Stäbchenstruktur. Sporen rundlich oder oval und dabei etwas polygonal, 14—20 : 12—15 μ; Membran etwa 1 μ dick, farblos, außen sehr fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, einzelne gröbere Warzen zerstreut und außerdem größere abfallende Plättchen, die kahle runde Stellen zurücklassen. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter und an den Stengeln, sehr klein, 0,5 mm, braun, hervorbrechend, keine Flecken bildend. Sporen rundlich, zum Teil auch oval, vereinzelt unregelmäßig, auf gegen 30 μ langen Stielen, 20—26 : 18—21 μ. Membran braun, 2—2,5 μ dick, mit 3—4 äquatorialen Keimporen, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ. — Teleutosporenlager aus den Uredolagern hervorgehend, von gleicher Größe und Anordnung wie diese, polsterförmig, braunschwarz. Sporen keulenförmig, an der Querwand etwas eingeschnürt, 35—45 μ lang, obere Zelle rund oder verlängert, am Scheitel abgerundet oder etwas verjüngt und dann abgerundet, 19—29 : 17—21 μ, untere Zelle wenig aufgeblasen, 16—22 : 12—16 μ, nach unten in den Stiel verschmälert. Membran fast 2 μ dick, braun, am Scheitel sehr stark verdickt, auf 12—16 μ, hier mit deutlichem Keimkanal versehen. Keimporus der unteren Zelle wohl dicht unter der Querwand. Stiele bis 28 μ (nach eig. Beob., vergl. Kult. VIII).

Aecidien:

Auf Lysimachia vulgaris L. Telt.: Grunewald (A. Braun), Paulsborn (Sydow, Myc. march. 826), Zehlendorf (Syd., Ur. 626).

Auf Lysimachia thyrsiflora L. Berlin: Halensee (Sydow, Myc. march. 727); Telt.: Grunewald (Schlechtendal 1824; A. Braun 1860, auch in Rabenh., Fung. eur. 391; M. 1865), Zehlendorf (Syd:, Ur. 625), am Krummen Fenn (M.); Rupp.: Warenthin (H.), Rheinsberger See (J., Fung. sel. exs. 42).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Carex limosa L. Berlin: Halensee (Sydow, Myc. march. 636); Telt.: Grunewald (M.; Kärnbach u. H.; s. Rabenh., Fung. eur. 3210), am Krummen Fenn (M.), Paulsborn (H.); Oprig.: Cressinsee bei Redlin (J., Fung. sel. exsicc. 42). — Hamburg: Eppendorfer Moor (M., Kleb.).

Anmerkung. Eine zweite Puccinia auf Carex limosa, P. karelica Tranzschel, morphologisch von P. limosae nicht zu unterscheiden, bildet Aecidien auf Trientalis europaea L., cf. Tranzschel, Trav. Mus. bot. Acad. St. Pétersb. II, 1904; Cbl. Bact. 2, XI, 1903, 106. Das Aecidium trientalis Tranzschel,

Script. botan. III, 116, s. auch Lindroth, Bot. Notiser 1900, 193, bei Petersburg und in Finland aufgefunden, scheint in Deutschland nicht vorzukommen oder wenigstens bisher nicht beobachtet zu sein.

δ) Aecidien auf Scrophulariaceen.

109.* P. paludosa Plowright, Brit. Ured. 174 (1889). — Fischer, Ur. Schw. 273. Syd. 671. — Biol.: Plowright l. c. — Klebahn, Ww. R. 309. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium pedicularis Libosch, Mém. de la soc. d'hist. nat. de Moscou V, 1814, 76 (taf. 5, fig. 1). Sch. 380. W. 262.

S. 486, Fig. B 109. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Pedicularis silvatica von Triglitz.

Heteröcisch. Aecidien auf Pedicularis palustris L., im Juni und Juli; Uredo- und Teleutosporen auf Carex Goodenoughii Gay. Teleutosporen überwinternd. Ob die Aecidien auf Pedicularis silvatica L. und die von Plowright angegebenen Teleutosporen auf Carex stricta Good., fulva Good. (Hornschuchiana × flava) und panicea L. hierher gehören, bleibt zu untersuchen.

Spermogonien in kleinen Gruppen beisammenstehend, honiggelb. — Aecidien in rundlichen oder länglichen Gruppen oder unregelmäßig dichtstehend. Peridie flach zylindrisch, mit weißem zerschlitztem Saum. Peridienzellen fest verbunden, auf der Außenseite nach unten übereinander greifend; Außenwand dick (7—9 μ), von der Fläche gesehen klein punktiert; Innenwand dünner (3 bis 5 μ), mit dichtstehenden vertikalen Stäbchen skulptiert, von der Fläche gesehen klein warzig. Sporen in deutlichen Ketten, stumpf polyëdrisch, Durchmesser 14—18 μ, Länge bis 22 μ (nach Plowright 15—28 : 10—16 μ); Membran dünn, 1 μ, dicht und fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feinen Warzen gröbere und ziemlich große einzeln und in Gruppen zerstreut, aber keine abfallenden Platten. — Uredolager klein, oval oder länglich, hellbraun, bald nackt und pulverig, auf gelblichen Flecken. Sporen rundlich oder kurz ellipsoidisch, Durchmesser 20—25 μ, Länge bis 28 μ. Membran braun, 3 μ dick, mit spitzen, nicht sehr zahlreichen Stachelwarzen besetzt; 3 Keimporen. — Teleutosporenlager klein, rund oder verlängert, oft in Reihen, schwarz, frühe nackt. Sporen keulenförmig, 56—70 : 18—22 μ, an der

Querwand schwach eingeschnürt, oben gerundet oder etwas abgestutzt, selten verjüngt, untere Zelle meist länger und schmäler als die obere, in den Stiel verjüngt. Membran glatt, braun, am Scheitel auf 7—10 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle seitlich am Scheitel, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel kurz, fest, gelblich, Sporen nicht abfällig (nach Plowright und Fischer).

Die Untersuchung der Aecidien auf Pedicularis silvatica ergab folgendes: Spermogonien kugelig, ca. 100 μ Durchmesser, eingesenkt, mit hervorragenden Mündungsparaphysen. Aecidien auf den Blättern und auf hypertrophierten Stengelteilen, auch auf den Kelchen. Peridien becherförmig zylindrisch, Außenwände 6 bis 7, Innenwände 3—4 μ dick, erstere fein quer gestreift, letztere mit derberer Stäbchenstruktur. Sporen 15—20 : 12—16 μ, Membran kaum 1 μ dick; zwischen den feinen, nur ungefähr ½ μ entfernten Warzen finden sich einzelne gröbere. Im übrigen der vorstehenden Beschreibung entsprechend. Das Aecidium auf P. silvatica dürfte demnach mit dem von P. palustris morphologisch fast völlig übereinstimmen.

Aecidien:

Auf Pedicularis palustris L. Telt.: Grunewald (A. Braun 1852; ex herb. Gansauge); Luck.: Sonnewalde (Kretzschmar in Klotzsch-Rabenh. 1493). — Pommern: Stolpmünde (Syd., Ur. 146).

Auf Pedicularis silvatica L. Kongsmark u. Lakolk auf Röm (J.).

Uredo- und Teleutosporen sind bisher in der Mark nicht gefunden und dürften nur auf experimentellem Wege sicher bestimmbar sein.

ε) Aecidien auf Compositen.

110.* P. Opizii Bubák, Cbl. Bact. 2, IX, 1902, 925. Syd. 659. Fischer, Ur. Schw. 288. — Biol.: Bubák, l. c. Arthur, Journ. of myc. XIII, 1907, 194. Tranzschel, Ann. mycol. VII, 1909, 182. — Klebahn, Ww. R. 306. — Aecidium lactucinum Lagerh. et Lindr., Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XX, Nr. 9, 19 (1901). — ?Aecidium lampsanicola Tranzschel, Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. II, 1904, 42.

S. 486, Fig. B 110. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Lactuca muralis von Marienspring, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Carex muricata, Originalmaterial von Bubák.

Heteröcisch. Aecidien nach Bubák auf Lactuca muralis Less. und L. scariola L. Nach Arthur auf L. canadensis L.,

virosa L., sativa L., nach Tranzschel auch auf Lampsana communis L., doch ist nicht ausgeschlossen, daß eine Mischung zweier Pilze vorlag. Uredo- und Teleutosporen auf Carex muricata L. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien auf der Blattoberseite, gerundet, oft auf isolierten Flecken ohne Aecidien auftretend (Lindroth). — Aecidien in rundlichen Gruppen, die bis $^1/_2$ cm Durchmesser erreichen können, auf violett und gelb verfärbten Blattstellen, nach Lindroth keine Hypertrophien der Nerven hervorrufend. Peridie becherförmig, mit kaum nach außen gebogenem Rande; Zellen in deutlichen Längsreihen, im Peridienlängsschnitt rhomboidisch und mehr oder weniger zusammengedrückt, 12—14 μ hoch (die längere Diagonale bis 30 μ lang), sich nur mit kleiner Fläche berührend, auf der Außenseite nach unten übergreifend, auf der Innenseite oben ziemlich weit in die Höhlung der Peridie vorspringend. Außenwände bis 6 μ dick, fein quergestreift, von der Fläche gesehen punktiert, Innenwände dünn und mit derberer Warzenstruktur. Sporen kugelig bis polyëdrisch, von 18—21 μ Durchmesser, nach eig. Mess. 12—16 : 10—12 μ. Membran kaum 1 μ dick, fein und dicht warzig, Warzenabstand fast 1 μ, zwischen den feinen Warzen besonders im oberen Teil gröbere und außerdem größere abfallende Plättchen (nach Lindroth, Fischer u. eig. Beob). — Uredolager auf den Blättern und Halmen auf kleinen gelblichen Flecken, mehr oder weniger zerstreut, klein, oval bis länglich, anfangs von der silberglänzenden Epidermis bedeckt, später der Länge nach entblößt, staubig, schokoladenbraun. Sporen kugelig, eiförmig oder ellipsoidisch bis länglich, nicht selten eckig und unregelmäßig, 18—33 : 18—22 μ. Membran kastanienbraun, auf der ganzen Fläche entfernt feinstachelig, Warzenabstand ca. 2,5 μ; Keimporen 3, mitunter auch nur 2, meist ziemlich äquatorial, oft auch unregelmäßig gelegen, mit kaum bemerkbarer Papille. — Teleutosporenlager Blätter und Halme ganz bedeckend[1]), sonst wie die Uredolager, aber schwarz, fest, teilweise bis zum Frühjahr bedeckt bleibend. Sporen birnförmig bis lang keulen-

[1]) Wörtlich nach Bubák. An dem mir vorliegenden von Bubák bei Prag gesammelten Material (Rabenh. Pazschke, Fung. eur. et extr. 4422) sind die Unterseiten der Blätter mit zerstreuten Lagern ziemlich dicht besetzt, die Oberseiten frei.

förmig, 35—60 : 13—24 μ, am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder kegelförmig verjüngt, an der Querwand mehr oder weniger eingeschnürt, am Grunde in den Stiel verschmälert. Membran glatt, braun, am Scheitel auf 11—18 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle seitlich vom Scheitel, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel farblos, etwa so lang wie die Spore, fest (nach Bubák u. einig. eig. Beob.).

Aecidium:

Auf Lactuca muralis Less. Belz.: Lehnin, Waldrand b. Gohlitzsee (H.); Fried.: Driesen (Lasch in Klotzsch, Herb. myc. 1178); Landsb.: Marienspring bei Cladow (Syd., Ured. 463 [334 nach Lindroth]; Myc. march. 2912 nach eig. Unters.). — Hierher auch Aecidium prenanthis in Funck, Sammlung krypt. Gewächse. Das Aecidium auf Lampsana wurde in Böhmen nachgewiesen.

Uredo- und Teleutosporen:

Bisher in der Provinz nicht nachgewiesen. In Böhmen bei Prag (Bubák in Rabenh.-Pazschke, Fung. eur. et extr. 4422).

An dem von Bubák gesammelten Material in Rabenhorst-Pazschke, Fung. eur. et extr. 4422 und später auch an aus Aecidiosporen gezogenem Material, das Herr Prof. Bubák die Liebenswürdigkeit hatte mir zu senden, konnte ich in Übereinstimmung mit Herrn Prof. Bubák feststellen, daß die Uredosporen 3, nicht selten allerdings auch nur 2 Keimporen haben, aber nicht ausschließlich 2, wie nach Bubáks bisheriger Angabe anzunehmen war. Da dieselben von mehr oder weniger äquatorialer oder auch von unregelmäßiger Lage und die Uredosporen auf der ganzen Fläche warzig sind, so gehört demnach P. Opizii nicht zu dem Typus der Puccinia silvatica, sondern schließt sich dem Typus der P. caricis an oder bildet eine selbständige Gruppe, die sich der letzteren nähert. Durch das hiermit nachgewiesene Vorkommen von derartigen Uredosporen bei einer mit einem Compositen-Aecidium in Verbindung stehenden Puccinia gewinnt auch meine Angabe über 3 Keimporen an den Uredosporen bei Pucc. serratulae-caricis (vergl. das dort Gesagte) eine weitere Stütze, und ich vereinige daher diese beiden Pilze bis auf weiteres zu einer Gruppe.

Einen anscheinend der Puccinia Opizii nahestehenden Pilz bespricht E. Mayor, Ann. mycol. IX, 1911, 341: Aecidien auf Crepis biennis L. Uredo- und Teleutosporen auf Carex muricata L.

Im Freien zufällig daneben wachsende Lactuca muralis Less. wurde auch infiziert, nicht Taraxacum. Das Verhältnis zu den verwandten Formen wurde nicht untersucht. Vergl. P. silvatica. — Arthur (Mycologia IV, 1912, 7) stellt neuerdings noch Carex siccata Dewey als Nährpflanze der P. Opizii fest.

III.* P. serratulae-caricis Klebahn, Kult. IV, 260 (1895). — Biol.: Klebahn, l. c.; Kult. VI, 30; Ww. R. 315. — P. Schroeteriana Kleb., Kult. IV, 260. Syd. 656. — Aecidium serratulae Schroeter, Pilze 379.

S. 522, Fig. B 111. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Serratula tinctoria, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Carex flava von Stenum in Oldenburg.

Heteropuccinia, Aecidien auf Serratula tinctoria L., im Mai und Juni. Uredo- und Teleutosporen auf Carex flava L. experimentell nachgewiesen [nicht auf C. vulpina, wie P. u. H. Sydow angeben, vergl. unten]. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien auf der Blattoberseite, unter der Epidermis gebildet, kugelig, von 80—90 μ Durchmesser, eingesenkt, mit wenig hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien in nicht großer Zahl und nicht besonders dicht gedrängt zu kleinen rundlichen Gruppen auf der Blattunterseite vereinigt, von einem gelb bis braun verfärbten Hofe umgeben und oberseits entsprechend verfärbte Flecken verursachend. Peridie becherförmig-zylindrisch, eingesenkt, Saum wenig hervorragend, zerschlitzt. Zellen 18—22 μ hoch, 18—20 μ tief, mit schräg liegenden Querwänden, dadurch etwas dachziegelig sich deckend, im übrigen aber nicht übergreifend, Außenwand bis 8 μ dick, fein quergestreift, Innenwand bis 4 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen in deutlichen Ketten, ellipsoidisch bis polyëdrisch, 14—17 μ breit, 12—14 μ hoch. Membran kaum 1 μ dick, farblos, feinwarzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feinen Warzen einzelne gröbere zerstreut und außerdem größere Platten, die abfallend kahle runde Stellen zurücklassen. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, bis 1/2 mm groß, hellbraun. Sporen rundlich oder kurz ellipsoidisch, 24—26 : 18—21 μ. Membran bräunlich, 2—2,5 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand ca. 2,5 μ, mit anscheinend meist 3 Keimporen. — Teleutosporenlager meist auf der Blattoberseite, mitunter in kleinen Gruppen

dicht gedrängt, klein, $^1/_4$—1 mm lang, anfangs braun, später schwarz, die Epidermis durchbrechend und nackt werdend. Sporen kurz keulenförmig oder verlängert, manchmal unregelmäßig, 36 bis 60 : 14—22 μ, an der Querwand etwas eingeschnürt, obere Zelle meist etwas angeschwollen, am Scheitel abgerundet oder gerade oder schief zugespitzt, untere Zelle meist schmäler, wenig angeschwollen, in den Stiel verschmälert. Membran tiefbraun, 1—2 μ dick, oben auf 6—10 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle am Scheitel oder wenig seitlich, der der unteren wahrscheinlich dicht unter der Querwand. Stiel die Länge der Spore erreichend, schwach gelblich, fest (nach eig. Beob.).

Da der Name P. Schroeteriana beanstandet worden ist, weil bereits eine Pucc. Schroeteri Pass. existiert, ziehe ich es vor, den seinerzeit gleichzeitig in Vorschlag gebrachten Namen P. serratulae-caricis zu gebrauchen. Ob Pucc. serratulae-caricis wirklich in die Gruppe mit 3 Keimporen an den Uredosporen gehört, kann ich nicht mit voller Sicherheit behaupten. In meiner ersten Veröffentlichung über den Pilz ist von „einigen" Keimporen die Rede und es sind 3 gezeichnet. Es war aber schon damals nur dürftiges Uredomaterial vorhanden, und dasselbe war nicht durch Kultur erhalten. An den aufbewahrten Proben finde ich auch jetzt 3 Keimporen; es könnte aber ein Irrtum in bezug auf die Zugehörigkeit vorliegen. Neue Versuche habe ich bisher nicht anstellen können; dieselben wären aber sehr wünschenswert, um die vorliegende Frage zu entscheiden.

Aecidien:

Auf Serratula tinctoria L. Telt.: Wiesen bei Köpenick (H. Paul); Ohav.: Finkenkrug (Sydow, Myc. march. 4734); Whav.: Hohenauer See bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Uredo- und Teleutosporen:

In der Provinz bisher nicht nachgewiesen. Außerhalb des Gebiets auf Carex flava L. bei Stenum in Oldenburg (Originalstandort).

In den unter dem Namen P. Schroeteriana Kleb. herausgegebenen Exsikkaten Sydows (Myc. march. 4735 und Ured. 1322), die bei Finkenkrug anscheinend in der Nachbarschaft des Aecidiums gesammelt wurden, ist die Nährpflanze fälschlich als Carex vulpina bezeichnet; das Material ist zur Bestimmung nicht ausreichend, ob sie C. flava sein könnte, ist nicht festzustellen. Es sind

nur längliche Uredosporen, 20—28 : 15—19 μ, mit 2 im oberen Teile liegenden Keimporen vorhanden. Die auf den Britzer Wiesen (Sydow, Myc. march. 3621) und im Grunewald hinter Paulsborn (H.) angeblich auf C. flava gesammelten Pilze sowie der an dem letztgenannten Standort auf der verwandten C. Oederi gesammelte Pilz (H.) haben 2 Keimporen an den Uredosporen. Serratula soll an diesen beiden Standorten nicht vorhanden sein.

ζ) Aecidien unbekannt, bezugsweise aus den vorhandenen Daten (Nährpflanze, Standort) nicht zu erschließen.

Die im folgenden zusammengefaßten Pilze bilden weder eine Spezies noch überhaupt eine natürliche Gruppe, sondern gehören entweder zu irgend einer der voraufgehend genannten Arten oder sind Arten mit noch aufzufindendem Aecidium. Wenn sie mit einem Namen bezeichnet werden sollen, ist Puccinia caricis der einzig mögliche[1]. Im Gegensatze zu der später folgenden morphologisch abweichenden Gruppe bezeichne ich die hier vorliegende als

Puccinia caricis A.

Ob die Nährpflanzen immer richtig bestimmt sind, muß dahin gestellt bleiben. Die in den Exsikkaten enthaltenen Proben sind meist zur Kontrolle zu dürftig.

Auf Carex filiformis L. Uredo 22—30 : 18—12 μ, tiefbraun. Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 635); Rudower Wiesen (Sydow, Myc. march. 3442, Nährpflanzen richtig bestimmt?).

Auf Carex acutiformis Ehrh. (paludosa Good.) vergl. P. urticae-caricis u. ribesii-caricis. Ohav.: Bredower Forst (Syd., Ured. 818); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899).

Auf Carex vesicaria L. Uredo 23—27 : 20—22 μ, rundlich, hellbraun. Berlin: Genshagen (Sydow, Myc. march. 3612). — Pommern: Rügenwalde (Syd., Ured. 817).

Auf Carex rostrata With. (ampullacea Good.). Uredo 29—34 : 22—25 μ, eiförmig, tiefbraun. Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 513, Nährpflanze?).

---

[1]) Ich halte es für unbedingt zweckmäßig, den Namen P. caricis für die Formen mit unbekanntem Aecidium zu reservieren, da es auch bei fortgeschritteneren Stande unserer Kenntnis immer noch solche geben wird, deren Aecidium man noch nicht kennt, und die man auch nicht als neue Arten beschreiben kann.

Auf Carex pseudocyperus L. Berlin: Riemeister See (Sydow, Myc. march. 1124), Schlachtensee (Syd., Ur. 960); Jüt.: Dahme (Groenland).

Auf Carex pallescens L. Uredo 23—29 : 18—21 μ, rundlich und eiförmig, hellbraun. Muskau (Sydow, Myc. march. 4309; Nährpflanze?).

Auf Carex sparsiflora Steudel (vaginata Tausch). Uredo 22—25 : 19—21 μ, rundlich, hellbraun. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 3017). — In nordischen Ländern ist auf der Nährpflanze Puccinia vaginatae Juel (Aecidium auf Saussurea) beschrieben worden.

Auf Carex panicea L. Berlin: Botan. Garten (Kärnbach); Telt.: Grunewald, Paulsborn (H.); Ohav.: Finkenkrug (M.); Wprig.: Putlitzer Heide (J.). — Holstein: Meyendorf (J.). — Uredolager bis ½ mm, hellbraun, in Reihen. Sporen 21—27 : 19—22 μ. Membran 2—3 μ dick, auf der ganzen Fläche stachelwarzig, Warzenabstand 2,5—3 μ. Keimporen 3 (—4?), äquatorial gelegen. Teleutosporenlager bis reichlich ½ mm lang, rund oder länglich, in Gruppen oder in Reihen größere Flächen bedeckend. Sporen 32—57 : 16—21 μ. Membran braun, 1—1,5 μ dick, am Scheitel bis auf 11 μ verdickt; hier bildet die äußere Schicht eine Art breiter heller Kappe. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig.

Auf der den beiden voraufgehenden Arten verwandten C. pendula Huds. wird von Schroeter P. urticae-caricis angegeben.

Auf Carex rigida Good. Uredo 23—27 : 20—22 μ, rundlich, hellbraun. Berlin: Botan. Garten (H.).

Auf Carex acuta L. Berlin: Botan. Garten (Kärnbach, Nährpflanze als Car. tricostata), Tiergarten (M.); Telt.: Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 4308); Niedb.: Börnicke (Eichelbaum), Tegel (M.); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Elsholz bei Laaske (J., Urtica und Ribes in der Nähe. Uredo 30—35 : 23—29 μ; Teleutosporen 39—57 : 18—21 μ); Wprig.: Lenzen, Rudower See (J., B. V. P. B. 1899), vergl. P. urticae-caricis u. ribesii-caricis.

Auf Carex Goodenoughii Gay. Berlin: Paulsborn (Sydow, Myc. march. 1123), Botan. Garten (nach M., B. V. P. B. XXXVI, 1894); Wprig.: Putlitzer Heide (J.; Uredo 22—24 : 21—22 μ; Teleutosporen 35—61 : 18—22 μ), vergl. P. urticae-caricis, ribesii-caricis, paludosa, uliginosa.

Auf Carex stricta Good. Telt.: Genshagen (Sydow, Myc. march. 3611), vergl. P. urticae-caricis u. ribesii-caricis.

b) Uredosporen mit 2 dem oberen Ende genäherten, meist einander gegenüberliegenden Keimporen; unter jedem Keimporus eine rundliche Stelle der Membran ohne Stachelwarzen.

Artengruppe[1]) der Puccinia silvatica.

α) Accidien auf Compositen.

112.* P. silvatica Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 68 (1879). W. 223. P. 172. Fischer, Ur. Schw. 289. Syd. 657. — Biol.:

[1]) Vergl. das zu der Artengruppe der P. caricis Gesagte.

Schroeter l. c.; Pilze 328. Dietel, Oest. Bot. Z. 1889, 258. Magnus, Nat. med. Verein Innsbruck XXI (19). Klebahn, Kult. I, 20; Ww. R. 302. Wagner, Hedw. XXXIV, 228; D. B. G. XIV, 215. Dietel, Hedw. XXIV, 230; Ber. nat. Ges. Leipzig 1895/96, 198. Fischer, Entw. Unt. 45. Bubák, Verh. nat. Ver. Brünn 1898, 2. — Beschr.: Juel, Oefv. Vet. Ak. Förh. 1896, Nr. 3, 218. — Mayus, Cbl. Bact. 2, X, 1903. Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium taraxaci Schmidt et Kunze, Myk. Hefte I, 85. — Caeoma compositarum Link, Spec. II, 50 p. p.

S. 522, Fig. B 112. I. Peridienzellen, II. Aecidiospere, auf Taraxacum officinale von Bremen; 112a. I. Uredospore, II. Teleutospore auf Carex Schreberi vom Grunewald; 112b. I. u. II. desgl. auf C. brizoides aus dem bot. Garten in Berlin; 112c. I. u. II. auf C. ligerica von Altengamme.

Heteröcisch. Aecidien des ursprünglich als P. silvatica beschriebenen Pilzes auf Taraxacum officinale Web., im Juni, mitunter auch später, noch im September oder Oktober. Uredo- und Teleutosporen auf Carex brizoides L. (Schroeter). Teleutosporen überwinternd.

Später wurden weitere Kombinationen von Compositen-Aecidien mit Carex-Puccinien als Puccinia silvatica bezeichnet, ohne daß über das genauere Verhältnis zu dem erstgenannten Pilze Untersuchungen angestellt worden sind. Gegenwärtig sind folgende Fälle bekannt:

Aecidien auf:	Uredo- und Teleutosporen auf:	Gewährsmann:
Taraxacum officinale Web.	Carex brizoides L.	Schroeter 1879. Wagner 1895. Fischer 1898. Dietel 1895. Fischer 1898.
„ „	„ praecox Schreb.	Schroeter 1887.
„ „	„ arenaria L.	Klebahn 1892.
„ „	„ silvatica Huds.?	Wagner 1895[1]).

[1]) Wagner hat außer mit dem Pilze auf Carex brizoides auch mit einem Pilze auf C. silvatica Versuche gemacht und behandelt beide wie

Aecidien auf:	Uredo- und Teleutosporen auf:	Gewährsmann:
Taraxacum officinale Web.	Carex ligerica Gay[1])	Klebahn 1910.
„ croceum Dahlst.	„ capillaris L.	Juel 1911[2].
„ serotinum W. K.	„ stenophylla Wahlenb.	Treboux 1912[3]).
Senecio nemorensis L.	„ brizoides	Schroeter 1887. Wagner 1895.
„ „	„ silvatica?	Wagner 1895[1]).
„ Fuchsii Gmel.	„ brizoides	Wagner 1895.
„ „	„ silvatica?	Wagner 1895[1]).
Lappa officinalis All.	„ brizoides	Dietel 1889. Wagner 1895.
„ „	„ silvatica?	Wagner 1895[1]).
Crepis spec.?	„ brizoides	Magnus 1892.
„ biennis L.	„ pallescens L.	Bubák 1898.
„ „	„ muricata L.	Mayor 1911[4]).

Anscheinend gehören aber die Pilze mit den Aecidien auf Taraxacum, Senecio, Lappa und Crepis verschiedenen biologischen Arten an.

Spermogonien in kleinen Gruppen zusammenstehend, honiggelb. — Aecidien (auf Taraxacum officinale) auf angeschwollenen, von einem verfärbten Hofe umgebenen und oberseits

völlig identisch. Es ist aber aus seiner Darstellung nicht ersichtlich, welche Versuche mit dem Pilze auf C. silvatica gemacht sind.

[2]) Svensk Bot. Tidskr. V, 1911, 232. Zusammenhang nur aus dem Vorkommen erschlossen.

[3]) Ann. mycol. X, 1912, 75. Vielleicht hierher gehörig.

[4]) Ann. mycol. IX, 1911, 341. Platz an dieser Stelle zweifelhaft, vgl. P. Opizii.

gelb oder rötlich gefärbten Blattflecken, die zentrale Spermogoniengruppe meist dicht gedrängt umgebend, größere oder kleinere, rundliche oder unregelmäßige Haufen bildend, unterseits oder selten vereinzelt oberseits hervorbrechend; nicht selten auch an den Blütenschäften. Peridie becherförmig, mit ausgebogenem, zerschlitztem Rande. Peridienzellen fest verbunden, in deutlichen Längsreihen, außen nach unten übereinandergreifend. Außenwand dick, bis 8 μ, deutlich quergestreift, auf der Fläche punktiert. Innenwand etwas dünner, 4—6 μ, an den Rändern dicker als in der Mitte, durch Stäbchenstruktur gleichmäßig kleinwarzig. Sporen in langen deutlichen Ketten, rundlich- bis oval-polyëdrisch, 12—16 : 10—14 μ. Membran dünn, 1 μ, sehr dicht und fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feinen Warzen stellenweise gröbere und außerdem größere abfallende Plättchen. Tragzellen lang, Hymenium hoch, zwischen ausgewachsenen und eben angelegten Sporen allmählicher Übergang[1]) (nach Fischer, Juel u. eig. Beob.). — Uredolager auf der Blattunterseite auf gelblichen Flecken, klein, 1 mm, elliptisch, von Resten der anfangs blasenförmig emporgehobenen Epidermis umgeben, bräunlichrot. Sporen eiförmig, 21—24 : 14—20 μ; Membran gelbbraun, mit locker stehenden Stacheln besetzt, Warzenabstand 2—3 μ. Keimporen 2, im oberen Teil der Spore, meist einander gegenüber liegend; unter denselben je eine rundliche Membranstelle ohne Stacheln. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, länglich rund oder strichförmig, bis $^1/_4$ mm breit, stark polsterförmig vorgewölbt, früh nackt, schwarzbraun. Sporen meist keulenförmig, 35—52 : 14—21 μ, am Scheitel gerundet oder abgeplattet, seltener verjüngt oder ungleichseitig, am Grunde in den Stiel verschmälert, an der Grenze beider Zellen mehr oder weniger eingeschnürt, untere Zelle meist länger und schmäler als die obere. Membran gelbbraun, glatt, am Scheitel dunkler und auf 7—10 μ verdickt, je ein Keimporus seitlich vom Scheitel und dicht unter der Scheidewand. Stiel ziemlich kurz, fest, gelblich. Sporen nicht abfällig (nach Fischer).

Aecidien durch die verdickten Blattflecke, das hohe Hymenium und die deutlichen Peridienzell- und Sporenketten von denen der P. variabilis verschieden (Juel).

---

[1]) Vergl. P. variabilis.

Aecidien:

Auf Taraxacum officinale Web. Berlin: (Eysenhardt 1819), Bot. Garten (H., auch in Sydow, Myc. march. 730; im September und Oktober gesammelt), Hippodrom (Syd., Ur. 27), Wilmersdorfer Wiesen beim Joachimsthaler Gymnasium 1888 (Sammler?); Ang.: Pimpinellenberg bei Oderberg (M.); Telt.: Wannsee (Syd., Ur. 634); Belz.: Lehnin, Waldrand am Golitzsee (H.); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J., August-September!); Landsb.: Zechower Berge (M., B. V. P. B. XXVIII, 1886), Tamsel (V.). — Prov. Sachsen: Hämerten bei Stendal (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Senecio nemorensis L. Sachsen: Königstein (Krieger in Sydow, Myc. march. 200; Rabenh., Fung. eur. 4031). Gr. Winterberg (M.; Syd., Ur. 337).

Auf Lappa officinalis All. Leipzig (Pazschke in Syd., Ur. 228).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Carex arenaria L. Außerhalb des Gebiets: Jakobsberg bei Bremen (Kleb., durch Kulturversuch 1892 geprüft).

Auf Carex ligerica Gay. Außerhalb des Gebiets: Kirschwärder bei Hamburg (J., von mir durch Versuche 1910 geprüft, cf. F. s. e. 385).

Die nachfolgenden Uredo- und Teleutosporenpilze lassen sich nur mit Vorbehalt hierher ziehen:

Auf Carex brizoides L. Berlin: Botan. Garten (H., auch in Sydow, Myc. march. 729; Ur. 26).

Auf Carex Schreberi Schrnk (= praecox Schreb.). Berlin: Botan. Garten (H.), Hippodrom (Sydow, Myc. march. 2215; Ur. 227), Grunewaldsee (H.).

Auf Carex ligerica Gay. Schlachtensee (Syd., Ur. 580, 581).

Auf Carex pallescens L. Oprig.: Triglitz, Telschow bei Putlitz (J). Uredolager 0,5 mm lang, hellbraun, blattunterseits, in Reihen, über die ganze Fläche verteilt. Sporen kurzellipsoidisch, 21—29 : 17—20 μ; Membran 1,5 bis 2,5 μ dick, Warzenabstand 2—2,5 μ. Keimporen 2, gegenüberliegend.

113. P. extensicola Plowright, Brit. Ured. 181 (1889). — Syd. 667. Klebahn, Ww. R. 315. Liro, Ured. Fenn. 199.

Fig. 522, Fig. B 113. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Aster tripolium, III. Uredospore auf Carex extensa von Heiligenhafen.

Heteröcisch, Aecidien auf Aster tripolium im Frühjahr, Uredo- und Teleutosporen auf Carex extensa Good., nach Plowright. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien eine zentrale Gruppe zwischen den Aecidien bildend. — Aecidien auf beiden Blattseiten und auf Stengelteilen, auf $^1/_2$—1 cm großen helleren Flecken, locker gestellt, zerstreut oder in Gruppen, mitunter in Kreisen, schalenförmig,

mit gelblich-weißem, umgebogenem, zerschlitztem Saume. Peridienzellen im Peridienlängsschnitt schief parallelogrammförmig, außen nach unten und innen nach oben übergreifend, groß, ca. 20 μ hoch, ca. 18 μ tief, längere Diagonale bis 40 μ. Außenwände bis 7 μ dick, fein quergestreift, Innenwände wenig dünner, bis 4 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen rundlich, 13—18 μ. Membran dünn, kaum 1 μ, farblos, sehr fein und dicht warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feinen Warzen gröbere und außerdem größere abfallende Plättchen. — Uredolager zerstreut, ½—1 mm groß, länglich oder langgestreckt, auf blassen Flecken, besonders der Blattoberseite, von der gespaltenen Epidermis teilweise bedeckt, einzeln oder in kleinen Gruppen. Sporen rundlich oval oder unregelmäßig, 22—30 : 16—22 μ, nach eig. Mess. 18—23 : 14—20 μ. Membran ca. 1,5 μ dick, hellbraun, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ; Keimporen 2, im oberen Teil einander gegenüberliegend, darunter je eine rundliche Membranstelle ohne Stacheln. — Teleutosporenlager klein, 0,5—1 mm lang, lange von der Epidermis bedeckt, zuletzt frei, schwarz. Sporen fast keulenförmig, 40—60 : 18—24 μ, oben abgestutzt oder abgerundet, selten zugespitzt, an der Querwand wenig eingeschnürt, nach unten verjüngt. Membran glatt, braun, am Scheitel bis auf 8 μ verdickt. Stiel kurz, farblos. Mitunter einzellige Teleutosporen (nach Plowright, Liro u. eig. Beob.).

An der Ostsee bei Warnemünde und bei Heiligenhafen (J.). In der Provinz bisher nicht gefunden.

114.* P. linosyridi-caricis Fischer, Ured. Schw. 275. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium linosyridis Lagerheim, Mitteil. bad. bot. Verein Nr. 55/56, 1888 (46).

Heteröcisch, Aecidien auf Aster linosyris Bernh. Uredo- und Teleutosporen auf Carex humilis Leyss.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, fast kugelig. — Aecidien in kleinen Gruppen auf beiden Blattseiten, becherförmig, mit zerschlitztem Saum. Zellen in Längsreihen, fest verbunden, außen nach unten, innen nach oben übergreifend. Außenwände bis 7 μ dick, quergestreift, Innenwände bis 5—6 μ dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen in deutlichen Ketten, kugelig bis polyëdrisch, selten länglich, 21 : 14—18 μ, Membran dünn, sehr fein warzig. Inhalt orange. — Uredolager bald

durch Teleutosporen ersetzt. Uredosporen ellipsoidisch oder seitlich abgeplattet, 18—24 : 14—20 μ. Membran bis 3 μ dick, entfernt stachelig, auf der Breitseite oft glatt. Keimporen 2, oberhalb der Mitte meist einander gegenüberliegend, an abgeplatteten Sporen auf der Breitseite. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, elliptisch oder rundlich, $^1/_1$—$^1/_2$ mm lang, schwarzbraun, stark polsterförmig, anfangs epidermisbedeckt, später nackt. Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig, 35—56 : 19—24 μ, am Scheitel meist gerundet oder verjüngt, an der Querwand nicht stark eingeschnürt, nach unten verjüngt; untere Zelle meist länger und schmäler. Membran glatt, hellbraun, oben dunkler, am Scheitel bis auf 12 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, aber meist etwas seitlich, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel fest, gelblich, Sporen nicht abfällig (nach Fischer).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Carex humilis Leyss. Ang.: Pimpinellenberg bei Oderberg (M). Aecidien bisher nicht nachgewiesen, Aster linosyris wird aber als im Odertal, z. B. bei Freienwalde (ca. 2 Meilen von Oderberg) vorkommend angegeben.

115.* P. vulpinae Schroeter in Rabenh., Fung. eur. (1874) Nr. 1886; Hedw. 1874, 187. W. 182. Syd. 669. — Biol.: Schroeter, Pilze I, 1887, 330; Beitr. z. Biol. III, 69 (1879). — Klebahn, Ww. R. 307.

S. 522, Fig. B 115. I. Uredospore, II. Teleutospore auf Carex vulpina von Triglitz.

Heteröcisch. Aecidien auf Tanacetum vulgare L. (Schroeter 1887), vielleicht (eine andere Form oder Spezies?) auch auf Achillea ptarmica L. (Schroeter 1879), im Mai und Juni. Uredo- und Teleutosporen auf Carex vulpina L. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien in kleinen Gruppen beisammenstehend, orangerot. — Aecidien kreisförmig gestellt, kurz zylindrisch, mit weißem, zerschlitztem Saume. Sporen orangerot (Schroeter, Pilze I, 330). — Uredolager auf der Blattunterseite, klein, punkt- oder strichförmig, bis $^1/_2$ mm groß, in langen Reihen angeordnet, mitunter die ganze Fläche bedeckend. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig, 20—30 : 14—20 μ. Membran 1,5—2 μ dick, hellbraun, stachelwarzig, Warzenabstand ca. 2 μ. Zwei nicht sehr

deutliche, meist im oberen Teil einander gegenüberliegende Keimporen, darunter je ein kahler Fleck. Inhalt mit hellrotem Öl. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite elliptisch oder linienförmig, meist nicht über 1/2 mm lang, mitunter zu längeren Strichen zusammenfließend, in langen Reihen angeordnet oft über die ganze Fläche verteilt, lange von der Epidermis bedeckt. Sporen keulen- oder spindelförmig oder auch fast walzenförmig, 36—60 : 14—17 μ, einzeln bis 70 μ lang, am Scheitel rundlich abgestutzt oder auch in eine stumpfe Spitze verjüngt, in der Mitte wenig eingeschnürt, am Grunde allmählich oder bogenförmig verschmälert. Membran sehr hell bräunlich, 1—1,5 μ dick, am Scheitel nicht sehr stark, nur auf etwa 5 μ verdickt. Keimporen undeutlich. Inhalt frischer Sporen hellrötlich. Einzeln einzellige Teleutosporen (n. Schroeter u. eig. Beob.).

Die Teleutosporen weichen durch die verhältnismäßig geringe Membranverdickung am Scheitel von denen der verwandten Arten ab.

Aecidien:

Auf Tanacetum vulgare L. Bisher in der Provinz nicht gefunden, von Schroeter bei Breslau beobachtet.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Carex vulpina L. Niedbar.: Birkenwerder (H.); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (nach J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899). — Thüringen: Ilversgehofen bei Erfurt (Diedicke).

Der als P. vulpinae bezeichnete Pilz von Pichelswerder in Sydow, Myc. march. 1126 gehört nicht hierher, sondern vermutlich zu P. urticae-caricis oder zu P. ribesii-caricis. Die Nährpflanze ist nicht Carex vulpina, sondern vielleicht C. acuta oder etwas Ähnliches. Auch in Sydow, Myc. march. 4735, von Finkenkrug, ist die Nährpflanze fälschlich als P. vulpina bestimmt (vergl. P. serratulae-caricis).

116. P. aecidii-leucanthemi Fischer, Bull. Herb. Boiss. VI, 1898, 11; Ur. Schw. 277. Syd. 663. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium leucanthemi de Candolle, Fl. Fr. VI, 94. W. 263.

Heteröcisch, Aecidien auf Chrysanthemum leucanthemum L. Uredo- und Teleutosporen auf Carex montana L.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, unterseits in der Mitte von Aecidiengruppen. — Aecidien in runden Gruppen, mitunter kreisförmig gestellt. Peridien weißlich, Saum umgebogen und zerschlitzt. Zellen in deutlichen Reihen, außen nach unten, innen dachziegelartig nach oben übergreifend; Außenwände bis 10 μ, quergestreift, Innenwände 3—4 μ dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen in deutlichen Ketten, stumpf polyëdrisch, Durchmesser 14—18 μ; Membran dünn, undeutlich feinwarzig. — Uredolager klein, in der Längsrichtung des Blattes verlängert, bis $^1/_4$ mm lang, lange von der Epidermis bedeckt. Sporen kugelig bis eiförmig, Durchmesser 18—21 μ. Membran farblos oder gelblich, mit kurzen, entfernt stehenden, konischen Stacheln besetzt. Keimporen 2, etwas über der Mitte der Sporen gelegen. — Teleutosporenlager den Uredolagern entsprechend. Teleutosporen birnförmig bis keulenförmig, 42—50 : 18—21 μ, am Scheitel oft papillenförmig vorgezogen, zuweilen ungleichseitig, seltener regelmäßig gerundet, an der Querwand wenig eingeschnürt, am Grunde verjüngt; untere Zelle etwas länger und schmäler. Membran glatt, braun, am Scheitel auf 14—17 μ verdickt. Stiel meist kürzer als die untere Zelle, Sporen nicht abfällig (nach Fischer).

Von A. Vill bei Haßfurt in Franken gefunden (Allescher u. Schnabl, F. bav. 627), in der Provinz Brandenburg bisher nicht beobachtet. Die Aecidiennährpflanze ist gemein, die Teleutosporennährpflanze kommt nur sehr zerstreut vor.

117.* P. Schoeleriana Plowright u. Magnus, Quart. Journ. Micr. Science n. s. XXV, 167 u. 170. [Referat: Hedw. 1886, 39]. Biol. auch Journ. Linn. Soc. Bot. XXIV, 90—93. — Plowright, Br. Ur. 171. Klebahn, Ww. R. 308. Syd. 659. — Aecidium jacobaeae Greville, Flor. Edin. 445 (1824). — Aecidium senecionis Desm., A. S. N. 2, VI, 1836, 242.

S. 522, Fig. B 117. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Senecio jacobaea, von Wannsee; 117a. I. Uredospore, II. Teleutospore auf Carex ligerica aus Sydow, Myc. march. 3534; 117b. Teleutospore auf C. ligerica aus Sydow, Myc. march. 3538.

Heteröcisch, Aecidien auf Senecio jacobaea L. im Mai und Juni, Uredo- und Teleutosporen auf Carex arenaria L. Teleutosporen überwinternd. — Ob die im folgenden erwähnten Pilze auf Carex ligerica Gay hierher gehören, bedarf der Untersuchung.

Spermogonien auf der oberen Blattseite. — Aecidien besonders auf den unteren Blättern, auf runden gelben Flecken, unterseits hervorbrechend. Peridien mit umgebogenem, zerschlitztem Saume. Zellen sehr groß, im Peridienlängsschnitt rhombisch, außen nach unten übergreifend, nach innen weit vorspringend, ca. 20 μ hoch, die längere Diagonale bis 45 μ lang, Außenwand bis 7 μ dick, fein quergestreift, Innenwand bis 4 μ, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen rundlich-polyëdrisch, 15—20 : 12 bis 17 μ; Membran kaum 1 μ dick, farblos, feinwarzig, Warzenabstand kaum 1 μ. Zwischen den feinen Warzen einzeln und in Gruppen gröbere und außerdem größere Plättchen, die abfallend runde kahle Stellen hinterlassen (nach eig. Beob. an Sydows Material von Wannsee). — Uredolager rundlich oder länglich, braun, meist auf der Blattunterseite, von der zurückgebogenen Epidermis umgeben, blaßgelbe Flecken verursachend. Sporen fast kugelig oder oval, 25—30 : 14—20 μ. Membran gelblich braun (nach Plowright). — Teleutosporenlager länglich oder verlängert, groß, hervorragend, schwarz, bald nackt, auf der Blattunterseite hervorbrechend. Sporen 60—80 : 15—20 μ, in der Mitte leicht eingeschnürt, obere Zelle rundlich, oval oder nach oben verjüngt, oben gerundet oder zugespitzt, untere Zelle nach unten keilförmig verjüngt; Membran glatt, tiefbraun, die der unteren Zelle oft heller, am Scheitel stark verdickt. Stiele lang, fest (nach Plowright).

Mit der Fundortsbezeichnung Wannsee hat Sydow Pilze auf Carex ligerica unter verschiedenen Namen eingelegt und teilweise auch herausgegeben, nämlich

1. als P. Schoeleriana Plowr. mit Carex ligerica als „neuer Nährpflanze" 1892, dazu ein Aecidium auf Senecio jacobaea, vergl. Myc. march. 3538 und 3620, Ured. 683, 684 u. 727, und

2. als P. ligericae n. sp., mit der handschriftlichen Bemerkung: „Das Aecidium dieser Art entwickelt sich auf Senecio silvaticus" 1892, vergl. Myc. march. 3534, ferner Ured. 676 u. 677.

Zu Pucc. ligericae wird in Sydows „Monographia", wo S. 658 u. 659 P. ligericae und P. Schoeleriana als verschiedene Arten aufgeführt werden, Senecio viscosus als Nähr-

pflanze des Accidiums bezeichnet. Ein Exsikkat dieser Accidien scheint nicht vorhanden zu sein. Über Versuche mit diesen Pilzen hat Sydow nichts weiter publiziert als den Satz in Ured. 677: „Die von mir angestellten Kulturen ergaben die Zusammengehörigkeit beider Fruchtformen". Eine kurze Notiz nach einer brieflichen Mitteilung habe ich seinerzeit in die „Wirtswechselnden Rostpilze" (S. 309) aufgenommen; man könnte erwarten, in der „Monographia Uredinearum" näheres über die Versuche zu finden, namentlich über die Art und Weise, wie sie angestellt worden sind; aber sie werden dort überhaupt nicht erwähnt! Die daselbst gegebenen Diagnosen stimmen zwar nicht wörtlich überein, aber als einzigen sachlichen Unterschied, auf den Wert zu legen wäre, kann ich daraus nur den in der Länge der Teleutosporen entnehmen, die für P. ligerica zu 42—56, für P. Schoeleriana zu 45—80 μ (vergl. Plowright 60—80 μ) angegeben ist. Ich selbst finde bei der Untersuchung der vorliegenden Materialien keine Unterschiede. Es ist demnach durch die publizierten Tatsachen einstweilen keineswegs bewiesen, daß die beiden oben erwähnten als P. Schoeleriana und P. ligericae unterschiedenen Pilze der Carex ligerica verschiedene Arten oder Formen sind, und es darf nicht überraschen, wenn ich mich auf Grund der zahlreichen, in der vorliegenden Darstellung zur Genüge beleuchteten Ungenauigkeiten in der wissenschaftlichen Arbeit Sydows auch in diesem Falle sehr skeptisch verhalte. Die Untersuchung der vorhandenen Materialien ergab das Folgende: Uredosporen (Sydow, Myc. march. 3534) meist ellipsoidisch, seltener rundlich, 18—25 : 16 bis 21 μ, Membran hellbraun, 1,5—2 μ dick, entfernt warzig (Abstand 2,5—3 μ), mit 2 gegenüberliegenden Keimporen versehen und unter jedem derselben mit kahlem Fleck. Teleutosporen der als P. ligericae und der als P. Schoeleriana bezeichneten Exsikkaten keulenförmig, 31—55 : 17—22 μ, oben meist gestutzt, selten verjüngt, unten in den Stiel verschmälert, in der Mitte etwas eingeschnürt; Membran 1,5 μ, am Scheitel bis 12 μ dick, hellbraun, Keimporen scheitelständig, bezugsweise unter der Querwand gelegen. Stiel gelblich und fest, mitunter länger als die Spore.

Fundort der im voraufgehenden erwähnten Pilze: Wannsee bei Berlin. Von dort liegt im Herbar des K. Museums auch ein Accidium auf Senecio jacobaea L. (1892). Weitere Beobachtungen über P. Schoeleriana aus der

Provinz liegen nicht vor. Einen Pilz auf C. ligerica, der aber auch zu Pucc. silvatica gehören kann, erwähnt Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898 von Rathenow.

118.* P. dioicae Magnus, Amtl. Ber. 50. Nat. Vers. München 1877, 200. — W. 182. P. 173. Fischer, Ur. Schw. 283. Syd. 653. — Biol.: Schroeter, Pilze I, 330 (1887). Rostrup, Ov. Vid. Selsk. Forh. 1884, 16. Fischer, Entw. Unt. 8. Jacky, Schweiz. bot. Ges. IX, 1899, 27. Klebahn, Ww. R. 304. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium cirsii de Candolle, Fl. Fr. VI, 94.

S. 522, Fig. B 118. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore auf Cirsium oleraceum, III. Teleutospore auf Carex dioica von Triglitz.

Heteröcisch. Aecidien auf Cirsium-Arten, experimentell nachgewiesen auf C. oleraceum Scop., palustre Scop., spinosissimum Scop., heterophyllum All., rivulare Horn. (?), im Frühjahr (Mai, Juni). Uredo- und Teleutosporen auf Carex dioica L., ferner nach Jacky auf C. Davalliana Sm. und C. alba Scop. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien auf der Blattoberseite, rundlich, eingesenkt, unter der Epidermis gebildet, von 110—140 μ Durchmesser. — Aecidien dichtstehend in rundlichen Gruppen auf der Blattunterseite, zuweilen auch oberseits. Peridie weiß, becherförmig, Rand nach außen gebogen, zerschlitzt. Zellen groß, 25—30 μ hoch, bis 25 μ dick, fest miteinander verbunden, außen nach unten übereinander greifend, auf der Innenseite einander nach oben dachziegelartig deckend, in deutlichen Reihen. Außenwand bis auf 10 μ verdickt, fein quer gestreift, außen punktiert. Innenwand dünner, nach oben etwas an Dicke zunehmend, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen in deutlichen Ketten, stumpfpolyëdrisch, 24 : 21 μ. Membran kaum 1 μ dick, fein warzig, Warzenabstand kaum $1/2$ μ, zwischen den feinen Warzen einzeln und in Gruppen etwas derbere und außerdem größere Platten, die abfallend kahle Stellen hinterlassen. — Uredolager klein, rundlich, kastanienbraun. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig, bis 25 μ lang. Membran hellbraun, stachelig. Keimporen? Inhalt farblos (nach Schroeter). — Teleutosporenlager rundlich oder verlängert, $1/2$—2 mm lang, oft fast von derselben Breite wie das Carex-Blatt, auf dem sie sitzen, mitunter auch zwei neben-

einander, sehr dick polsterförmig und auffällig, früh nackt, von Epidermisresten umgeben, tief schwarz. Sporen teils kurz-, teils langgestreckt-keulenförmig, teils auch lang-spindelförmig, 32—62 : 13—21 μ, am Scheitel abgerundet oder zugespitzt, seltener abgestutzt, oft ungleichseitig, an der Grenze beider Zellen mehr oder weniger eingeschnürt, unten in den Stiel verschmälert; untere Zelle meist länger und schmäler als die obere. Membran glatt, braun, am Scheitel auf 7—10 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle seitlich an der Scheitelverdickung, der der unteren Zelle dicht an der Scheidewand. Stiel fest, bräunlich, mitunter die Länge der Spore erreichend, Sporen nicht abfällig (nach Fischer u. eig. Beob.).

Da der Bau der Uredosporen nicht genügend beschrieben ist, ist die Stellung des Pilzes unsicher.

Aecidien:

Auf Cirsium oleraceum Scop. Berlin: (Sydow, Myc. march. 128; als Aec. zu P. flosculosorum bezeichnet); Rupp.: Warenthin (H., B. V. P. B. 1903); Landsb.: Zechow bei Landsberg (Syd., Ur. 316; Myc. march. 2913). — Prov. Sachsen: Löberitz b. Zörbig (Staritz in Rabenh., Fung. eur. 2190).

Auf Cirsium palustre Scop. Obbar.: Eberswalde (Ascherson); Rupp.: Warenthin und Zarenthin (H.); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Marienspring (Sydow, Myc. march. 2914), Marwitz (Syd., Ur. 317). — Mecklenb.: Schalentiner See (Lübstorf, Arch. Mecklenb. 1877).

Uredo- nnd Teleutosporen:

Auf Carex dioica L. Berlin: Botan. Garten (H. 1889); Telt.: Grunewald, Paulsborn (Sydow, Myc. march. 2822), Rudower Wiesen (Bauer 1831); Belz.: Lehnin (M.); Oprig.: Triglitz (J.). — Holstein: Diekmoor bei Hamburg (J., F. s. e. 384). — Die Uredosporen scheinen selten beobachtet worden zu sein. Auch an dem vorliegenden Material sind nur Teleutosporen.

119.* P. centaureae-caricis Tranzschel, Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 12.

Heteröcisch. Aecidien auf Centaurea-Arten, Uredo- und Teleutosporen auf Carex-Arten. Nach Tranzschels Vorschlag vereinige ich in dieser Sammelspezies die bisher als getrennte Arten beschriebenen Centaurea-Carex-Puccinien und betrachte sie als Spezialformen, in ähnlicher Weise, wie es oben mit den Ribes-Carex-Puccinien geschehen ist. Die gesonderte Besprechung und die ursprünglichen Diagnosen sind jedoch auch hier beibehalten worden. Die Vereinigung geschieht übrigens unter dem

Vorbehalt, daß die Uredosporen aller Formen denselben Bau haben, was bisher nicht untersucht ist. Es sei auf die Unterschiede verwiesen, die sich zwischen den beiden hier unterschiedenen Hauptgruppen der Carex-Puccinien, sowie auch zwischen Puccinia centaureae und P. jaceae finden, und die sich möglicherweise innerhalb dieser heteröcischen Formen wiederholen könnten.

Die zugehörigen Aecidien dürften unter dem Namen Aecidium centaureae (DC.) zusammenzufassen sein[1].

1. P. caricis-montanae Fischer, Bull. Herb. Boiss. VI, 1898, 12. — Syd. 662 u. 899. — Biol.: Fischer, Entw. Ur. 23; Ur. Schw. 279. Bandi, Hedw. 1903. — Mayus, Cbl. Bact. 2, X, 1903. Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium centaureae-scabiosae Magnus, Naturf. Ges. Graubünden, 34. Jahresb. 1890 (34).

Aecidien auf Centaurea scabiosa L., C. montana L., C. jacea L., C. jacea var. nigrescens Willd., C. nigra L., C. melitensis L., C. amara L., C. axillaris Willd. Es sind zwei noch weiter spezialisierte Formen vorhanden, von denen die eine mehr an C. scabiosa, die andere mehr an C. montana angepaßt ist. Uredo- und Teleutosporen auf Carex montana L., vielleicht auf C. leporina L. übergehend; Uredo auch auf C. alba Scop. (Fischer u. Bandi). Nach Bandis Versuchen von P. arenariicola und P. tenuistipes wenigstens biologisch verschieden.

Spermogonien auf beiden Blattseiten in kleinen Gruppen, unterseits in der Mitte der Aecidiengruppen. — Aecidien auf der Blattunterseite, meist in rundlichen Gruppen, meist von einem verfärbten Hofe umgeben. Peridie becherförmig, mit umgebogenem zerschlitztem Saume. Zellen in deutlichen Reihen, fest verbunden, außen nach unten und innen nach oben übergreifend; Außenwände 7—10 μ dick, von der Fläche gesehen fein punktiert, Innenwände bis über 5 μ dick, mit Stäbchenstruktur, auf der Fläche dichtwarzig. Sporen in deutlichen langen Ketten, stumpf

[1]) Aecidium rubellum Gmelin Syst. 1873 γ centaureae de Candolle, Fl. Fr. II, 241 (1805). Bestimmte Nährpflanzen werden nicht genannt. Vergl. auch das unten unter Aec. centaureae beschriebene isolierte Aecidium auf C. paniculata.

polyëdrisch, Durchmesser 14—18 μ. Membran dünn, sehr fein warzig. — Uredolager bis 1 mm lang, $^1/_4$—$^1/_3$ mm breit, frühzeitig nackt. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, Durchmesser 18 bis 21 μ. Membran braun, entfernt fein warzig, Keimporen 2, im oberen Teile. — Teleutosporenlager den Uredolagern entsprechend. Sporen birnförmig, 42—52 : 18—24 μ, am Scheitel gerundet, selten papillenartig vorgezogen, mitunter ungleichseitig, an der Querwand wenig eingeschnürt, nach unten verjüngt; untere Zelle schmäler und oft länger. Membran glatt, am Scheitel auf 10—14 μ verdickt, braun, nach unten heller. Keimporus der oberen Zelle seitlich von der Scheitelverdickung, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel farblos, fest, mitunter so lang wie die Spore; Sporen nicht abfallend. Sporidien farblos (nach Fischer).

Uredo- und Teleutosporenlager größer und früher nackt als bei P. aecidii-leucanthemi.

Bisher in der Provinz nicht gefunden. Die Teleutosporennährpflanze tritt nur selten auf (Jungfernheide, Bredower Forst). Aecidien auf Centaurea montana bei Arnstadt in Thüringen von Wiesner gesammelt (Herb. Magnus).

2. P. tenuistipes Rostrup in Schroeter, Pilze I, 329 (1887). Hedw. 1887, 180 (nur Referat). — Syd. 660. Liro, Ured. Fenn. 205. — Biol.: Schroeter, l. c.

Aecidien auf Centaurea jacea L., Mai bis Juli. Uredo- und Teleutosporen auf Carex muricata L. — Schroeter erwähnt kurz, daß er durch Aussaat der Puccinia das Aecidium erzogen habe. Weitere Untersuchungen fehlen.

Spermogonien in kleinen Gruppen, honigfarben, rund, von 150 μ Durchmesser. — Aecidien auf der Blattunterseite, auf rundlichen oder unregelmäßigen, gelblichen oder roten Flecken, mehr oder weniger dicht stehend, in kreisförmigen oder unregelmäßigen Gruppen. Peridie becherförmig, mit zurückgebogenem zerschlitztem Saume. Zellen mehr oder weniger regelmäßig würfelförmig, 14—21 μ lang, hoch und breit, oft etwas schief, nicht einander deckend, wenig regelmäßig angeordnet. Außenwände 5 bis 8 μ dick, fein quergestreift, Innenwände warzig. Sporen kugelig-polyëdrisch, von 16—22 μ Durchmesser. Membran dünn, äußerst fein warzig, mit kleinen abfallenden Membranpartikelchen. Inhalt orange (nach Schroeter und Liro). — Uredolager klein,

dunkelbraun. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 20—26 : 15 bis 22 μ. Membran stachelig, braun; Inhalt farblos. — Teleutosporenlager klein, rundlich-polsterförmig, fest. Sporen keulenförmig, meist 40—48 : 11—15 μ, am Scheitel abgerundet oder zugespitzt, in der Mitte etwas eingeschnürt, untere Zelle schmäler, in den Stiel verschmälert. Membran glatt, am Scheitel ziemlich stark verdickt. Stiel etwa so lang wie die Spore, hell, aber fest (nach Rostrup in Schroeter).

Aecidien:

Auf Centaurea jacea L. Telt.: Schmargendorf (Sydow, Myc. march. 2413; Material dürftig; Nährpflanze soll richtig sein). Whav.: Rathenow, Semliner See (Plöttner in Sydow, Myc. germ. 10). — Außerhalb der Provinz Torgau (Dietel in Syd., Ur. 636). — Die vorliegenden Aecidien können auch zu einer andern spezialisierten Form gehören, s. die folgenden Formen.

Uredo- und Teleutosporen nicht beobachtet.

3. P. jaceae-leporinae Tranzschel, l. c.

Aecidien auf Centaurea jacea L., Uredo- und Teleutosporen auf Carex leporina L. Beschreibung nicht vorhanden.

Auf das Verkommen dieser Form in der Provinz ist zu achten. Vergl. die Aecidien auf C. jacea.

4. P. jaceae-capillaris Tranzschel, l. c.

Aecidien auf Centaurea jacea L., Uredo- und Teleutosporen auf Carex capillaris L. Beschreibung nicht vorhanden.

Diese Form dürfte nur im höheren Gebirge zu erwarten sein, Carex capillaris z. B. im Riesengebirge.

5. P. arenariicola Plowright, Journ. Linn. Soc. (Bot.) XXIV, 1887, 90. Brit. Ur. 170. — Syd. 661.

Aecidien auf Centaurea nigra L., Uredo- und Teleutosporen auf Carex arenaria L.

Aecidien meist auf der Blattunterseite, selten auf der Oberseite, auf runden, bis 1 cm großen, gelben, purpurrandigen Flecken in rundlichen Gruppen. Peridie becherförmig, gelblich, mit zurückgebogenem, zerschlitztem Rande. Sporen rundlich oder polyëdrisch, von 15—20 μ Durchmesser, gelblich. Membran fast glatt. — Uredolager auf gelben Flecken, linealisch oder länglich, braun, von der zerrissenen Epidermis umgeben. Sporen kugelig oder eiförmig, von 18—22 μ Durchmesser. Membran blaßbraun, feinstachelig.

Keimporen? — Teleutosporenlager meist auf der Blattunterseite, zerstreut oder mitunter herdenweis, klein, bis 1 mm lang, länglich, polsterförmig, schwarz. Sporen keulenförmig oder länglich-keulenförmig, 40—65 : 14—22 μ, oben meist abgerundet, in der Mitte schwach eingeschnürt, nach unten verjüngt. Membran glatt, braun, am Scheitel dunkler und bis auf 14 μ verdickt. Stiel bräunlich, fest, bis 40 μ lang.

Die Form P. arenariicola ist in der Provinz nur zu erwarten, falls das Aecidium auch auf andern Arten gebildet werden kann, da Centaurea nigra im Gebiete nicht vorkommt.

β) Aecidien unbekannt oder aus den vorliegenden Daten nicht zu erschließen.

P. caricis B.

Auf Carex Oederi Ehrh. Telt.: Grunewald, Paulsborn, neben Aecidium parnassiae, aber schwerlich dazu gehörig (H.), Britzer Wiesen (Syd., Ur. 633); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Marwitz (Sydow).

Uredolager 0,5 mm lang, die Epidermis blasenförmig emporhebend, auf braunen Flecken. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, auch rundlich, 18—26 : 13—18 μ; Membran braun, mitunter heller, 2,5—3 μ dick, Warzenabstand 2—2,5 μ, Keimporen 2, gegenüberliegend.

Mit C. Oederi ist C. flava verwandt, die Nährpflanze von P. serratulae-caricis.

Auf Carex flava L. Telt.: Paulsborn (H.), Britzer Wiesen (Sydow, Myc. march. 3621), Uredo 19—22 : 14—18 μ, rundlich oval, tiefbraun. Vgl. P. serratulae-caricis.

Auf Carex leporina L. Telt.: Dahlem (H., ?); Oprig.: Triglitz (J.), Wittstocker Heide (J.). — Sachsen: Gr. Winterberg (M., ?).

Uredolager klein, zerstreut. Sporen 20—23 : 16—20 μ; Membran blaßbraun und dunkler, 1—1,5 μ dick, Warzen undeutlich, Keimporen 2, im oberen Teil der Spore einander gegenüber gelegen, darunter je eine kahle Stelle. Teleutosporenlager auf den Blättern klein, rund, auf den Stengeln bis 1 mm lang, polsterförmig. Sporen keulenförmig, 34—46 : 17—21 μ. Mitte eingeschnürt, oben gerundet oder gestutzt, unten verjüngt. Stiel halb so lang wie die Spore, braun. Membran dunkelbraun, 1 bis 1,5 μ, oben bis 7 μ dick.

Nach einem Versuch von Bandi, Hedw. 1903 (32), gehört eine Puccinia auf C. leporina möglicherweise zu Pucc. caricis

montanae. Die Aecidiennährpflanze Centaurea montana fehlt der Provinz. — Nach Tranzschel (Ann. myc. V, 1907, 418) gehört zu einer Puccinia auf Carex leporina sowie zu einer solchen auf C. capillaris ein Aecidium auf Centaurea jacea.

Auf Carex arenaria L. Thiessow auf Rügen (Sydow). Uredo 22 bis 25 : 17—21 μ, rundlich, hellbraun.

Anhang. Formen von Puccinia caricis, die wegen des Fehlens der Uredosporen nicht in eine der beiden Gruppen A u. B eingeordnet werden können, und Exsikkaten im Herb. Magnus, die nicht untersucht wurden.

Auf Carex pulicaris L., im Botan. Garten zu Berlin von Hennings gesammelt. Die Bestimmung der Nährpflanze ist zweifelhaft.

Juel (Oefv. Vet. Akad. Förh. 1896, 221) beobachtete in Gotland Aecidien auf Cirsium palustre neben Teleutosporen auf Carex pulicaris; bei Jackys Versuchen mit Aecidiosporen von Cirsium oleraceum blieb aber C. pulicaris pilzfrei. Über die Zugehörigkeit des vorliegenden Pilzes ist daher nichts zu sagen.

Auf Carex pilulifera L. Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Carex digitata L. Landsb.: Wald an der Zanze (M., B. V. P. B. XXVIII, 1886).

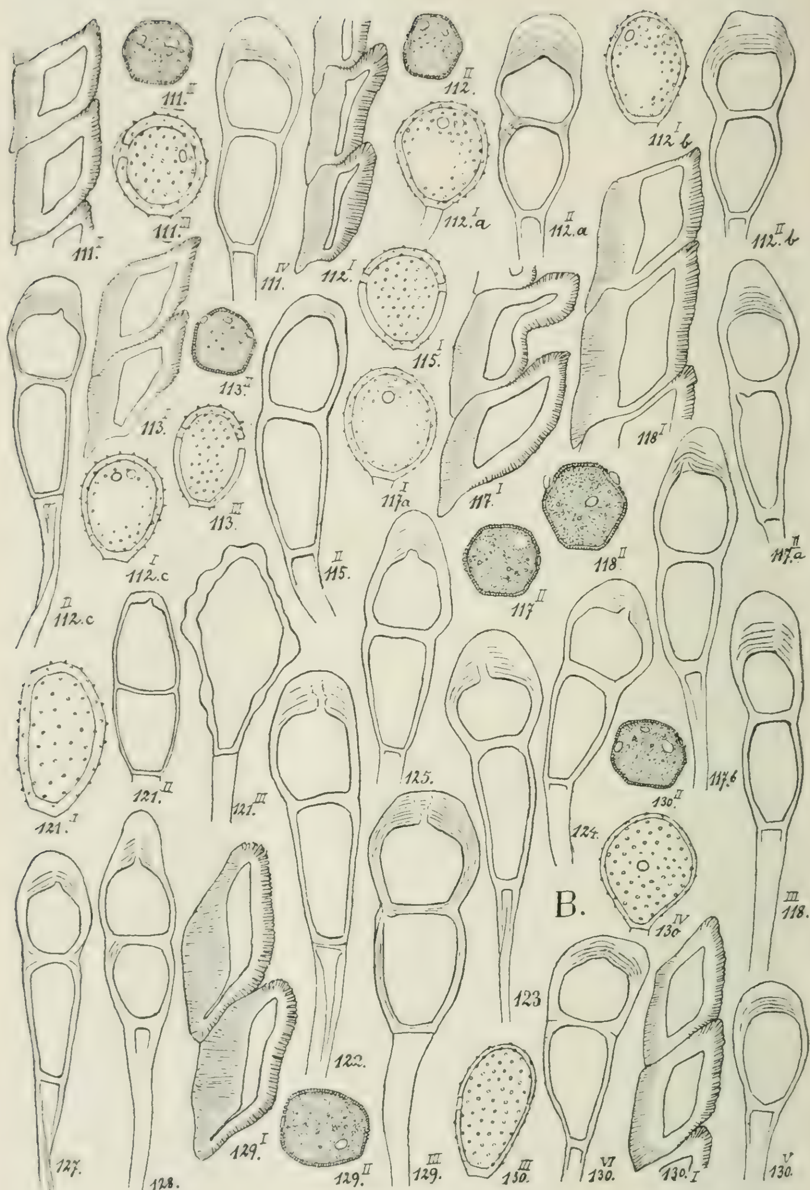
Auf Carex flacca Schreb. (glauca Scop.). Jungfernheide (M.).

Auf Carex distans L. Außerhalb des Gebiets: Warnemünde (J.; Material spärlich).

Teleutosporenlager kleine, kaum $1/2$ mm große, dicke, braunschwarze Polster (an den Stengeln) bildend. Sporen länger oder kürzer keulenförmig, 35—61 : 15—22 μ, oben oft in eine rundliche Spitze verjüngt, an der Querwand schwach eingeschnürt, unten meist in den Stiel verschmälert. Membran dunkelrotbraun, unten 1 μ, höher hinauf 2 μ dick, am Scheitel bis auf 12 μ verdickt. Uredo nicht vorhanden.

Auf Carex „briziformis". Berlin: Bot. Garten (H.). C. briziformis fehlt im Kew Index.

Falsch bestimmt sind Sydow, Myc. march. 115 (Botan. Garten, Berlin) als Eriophorum angustifolium und 3443 (Schöneberger Wiesen) als Carex riparia. Ein Erkennen der richtigen Spezies ist an dem ungenügenden Material nicht möglich.



Puccinia Fig. 111—130.

B. Mit zahlreichen oder überwiegenden einzelligen Teleutosporen. (Als selbständige Arten beschriebene, wenig genau bekannte Pilze).

120. P. caricicola Fuckel, Symb. Nachtr. II, 16 (1873). W. 182. Syd. 680.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Carex supina Wahlenb. (= C. obtusata Lilj.).

Uredolager auf der Blattunterseite, zerstreut oder in Reihen, rund oder linealisch, klein, braun. Sporen rundlich oder ellipsoidisch, 19—28 : 15—20 μ. Membran gelbbraun, stachelig. — Teleutosporenlager meist auf den trocknen Blättern entwickelt[1]), zerstreut, rundlich oder länglich, dunkelbraun. Sporen wenig zahlreich, länglich, 30—45 : 15—20 μ, oben gerundet oder seltener schwach verjüngt, in der Mitte wenig eingeschnürt, unten meist gerundet[2]); Membran glatt, braun, am Scheitel wenig verdickt. Stiel ziemlich kurz, bräunlich, fest. Mesosporen sehr zahlreich, oval, länglich oder birnförmig, 23—40 : 14—19 μ, oft mit blasserem Scheitel (nach Fuckel u. Sydow).

Die Nährpflanze kommt bei Potsdam und auf Pichelswerder vor.

121. P. microsora Koernicke in Fuckel, Symb. Nachtr. III, 14 (1875). W. 181. Syd. 680.

S. 522, Fig. B 121. I. Uredospore, II. zweizellige, III. einzellige Teleutospore, aus Vestergren, Micr. 777.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Carex vesicaria L.

Uredolager auf der Blattunterseite, zerstreut, klein, elliptisch oder linealisch, gelbbraun. Sporen ellipsoidisch oder birnförmig, 24—35 : 19—26 μ. Membran gelblich, fein stachelig. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, zerstreut oder in Reihen, rundlich oder elliptisch, von der gespaltenen Epidermis bedeckt, sehr klein, dunkelgraubraun. Zweizellige Sporen wenig zahlreich, unregelmäßig länglich oder fast linealisch, 35—60 : 12—17 μ, oben meist spitz, in der Mitte nicht oder kaum eingeschnürt, unten verjüngt; Membran glatt, fast farblos oder blaß gelb. Stiel

---

[1]) Sydow (Monogr. 680) entstellt den Sinn der von Fuckel gegebenen Diagnose, indem er statt evolutis in foliis aridis schreibt: in foliis aridis involutis.

[2]) Fuckel schreibt „basi angustatis"; in der Abbildung ist die Basis indessen gerundet.

kurz, farblos, fest. Einzellige Sporen sehr zahlreich, verkehrt eiförmig oder fast keulenförmig, 35—60 : 17—26 μ, oben gerundet, abgestutzt oder zugespitzt, unten verjüngt; Membran blaßbraun, glatt, am Scheitel wenig verdickt. Stiel blaß fest, bis 40 μ lang (nach Fuckel und Sydow).

In der Provinz bisher nicht nachgewiesen. Die vorliegenden Pilze auf C. vesicaria entsprechen der Beschreibung nicht. — Pommern: Rügenwalde nach Sydow (Ur. 373, ?).

Von Koernicke 1873 bei Bonn gesammelt (Fuckel, F. rhen. 2637). „Durch die sehr kleinen, mit der hellen Epidermis bedeckten Häufchen sogleich von den anderen Puccinien der Carices zu unterscheiden“ (Koernicke). — Der Pilz in Vestergren Micr. 777 (Woippy in Lothringen, leg. R. Maire) entspricht der Diagnose; die Membran der Teleutosporen ist etwas unregelmäßig verdickt und dadurch höckerig uneben und etwas eckig.

5. Puccinia-Formen (Leptopuccinien) auf Compositen, den Carex-Puccinien, die ihre Aecidien auf Compositen bilden, sich anreihend.

Artengruppe der Puccinia asteris.

122. P. asteris Duby, Botan. Gall. II, 888. W. 167 p. p. Schroeter, Hedw. 1875, 169. Pilze 349. P. 215. Syd. 15.

S. 522, Fig. B 122. Teleutospore auf Aster tripolium vom salzigen See.

Auf Aster-Arten, z. B. A. amellus L., linosyris Bernh., tripolium L., salignus Willd. u. a.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, zerstreut oder in Gruppen, konzentrisch angeordnet oder mehr oder weniger zusammenfließend, fest, schwarzbraun, auf runden oder unregelmäßigen, verfärbten Flecken. Sporen länglich keulenförmig bis keulenförmig, 35—60 : 14—24 μ, oben abgerundet oder etwas zugespitzt, an der Querwand wenig eingeschnürt, nach unten meist verjüngt; obere Zelle so breit wie die untere oder aufgeblasen, breiter und meist kürzer. Membran glatt, braun, am Scheitel bis auf 14 μ verdickt. Stiel farblos oder oben bräunlich, dick, bis 100 μ lang, bleibend. Einzelne Mesosporen vorhanden (wes. n. Sydow).

Bisher in der Provinz nicht nachgewiesen. Die erwähnten Nährpflanzen kommen vor.

Auf Aster tripolium L. Am salzigen See bei Wansleben (J. Kunze, F. sel. exs. 226: Magnus). Am Saalgraben bei Artern (Oertel, Rabenh., F. eur. 2290).

123.* P. artemisiicola Sydow, Monogr. 14 (1902).

S. 522, Fig. B 123. Teleutospore auf Artemisia campestris aus Syd., Ured. 186.

Leptopuccinia, nur Teleutosporen, die sogleich keimen, auf Artemisia campestris L.

Teleutosporenlager auf den Blättern und auf den Stengeln, klein, rund oder unregelmäßig, aber meist zu größeren Gruppen vereinigt und mehr oder weniger zusammenfließend, polsterförmig, fest, schwarzbraun, oft von der aufgespaltenen Epidermis umgeben. Sporen schlank keulenförmig, 42—57 : 17—25 μ, an der Querwand schwach eingeschnürt, obere Zelle meist kürzer und breiter als die untere, oft aufgeblasen, am Scheitel gerundet, seltener etwas zugespitzt, untere Zelle länger und schmäler, allmählich in den Stiel verjüngt. Membran blaßbräunlich, oben wenig dunkler, dünn (1 μ), am Scheitel bis auf 14 μ verdickt. Scheitelständiger Keimporus deutlich. Stiel lang, farblos oder oben gelblich, bleibend, Sporen nicht abfällig (wesentlich nach eig. Untersuchung).

Auf Artemisia campestris L. Jungfernheide bei Charlottenburg (Ule; Sydow, Myc. march. 2645 und Ured. 186).

124.* P. millefolii Fuckel, Symb. myc. 55 (1869). P. 215. Syd. 2. Fischer, Ur. Schw. 296. — P. asteris Schroeter, Pilze 349 p. p. W. 167.

S. 522, Fig. B 124. Teleutospore auf Achillea millefolium von Sukow.

Leptopuccinia, auf Achillea millefolium L. — Nach Plowright ist der Pilz nicht auf Aster tripolium L. übertragbar und daher von P. asteris Duby verschieden. Weitere Versuche stehen noch aus.

Teleutosporenlager klein ($^1/_2$ mm), fest, polsterförmig, rundlich, dunkelrotbraun bis schwarzbraun, auf den Blättern mehr einzeln, auf den Stengeln in größeren Gruppen. Sporen meist länglich, selten kurz keulenförmig oder ellipsoidisch, 36—49 : 14 bis 23 μ, in der Mitte schwach eingeschnürt, obere Zelle meist breiter und kürzer als die untere, am Scheitel meist gerundet oder auch etwas verjüngt, untere in den Stiel verschmälert. Membran glatt, blaßbraun, 1,5—2 μ, am Scheitel bis 9 μ dick. Oberer Keimporus scheitelständig, unterer dicht unter der Quer-

wand. Stiel ungefähr so lang wie die Spore, fest (nach Fischer u. eig. Beob.).

Auf Achillea millefolium L. Berlin: Grunewald (Sydow, Myc. march. 824), Weißensee (Müller und Retzdorf); Niedb.: Birkenwerder (H.); Whav.: Mützlitz und Steckelsdorf bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Wprig.: Sukow bei Putlitz (J.); Fried.: Driesen (Lasch in Klotzsch, Herb. myc. 1188). — Außerhalb des Gebiets: Muskau (Syd., Ur. 14).

125.* P. ptarmicae Karsten, Myc. Fenn. IV, 41 in Bidr. t. känned. af Finlands Nat. och Folk 31. Heft. Syd. 3. — P. asteris W. 167 p. p.

S. 522, Fig. B 125. Teleutospore auf Achillea ptarmica von Triglitz.

Leptopuccinia, auf Achillea ptarmica L.

Teleutosporenlager auf braunen oder rotbraunen, von einer breiteren gelblichen Fläche umgebenen Flecken unterseits dicht gedrängt oder mehr oder weniger zusammenfließend, die einzelnen Lager kaum $^1/_2$ mm groß, ziemlich fest, polsterförmig, die mittleren schwarzbraun, die äußeren rotbraun. Sporen keulenförmig, 37—52 : 19—23 μ, in der Mitte schwach eingeschnürt, obere Zelle meist breiter und mitunter kürzer als die untere, 19 bis 27 μ hoch, am Scheitel verjüngt oder abgerundet, untere meist etwas in den Stiel verschmälert, 17—25 : 14—18 μ. Membran glatt, gelbbraun, 1,5—2,5 μ, am Scheitel bis 10 μ dick. Oberer Keimporus scheitelständig, der untere dicht unter der Querwand. Stiel lang (40 μ), gelblich. Sporen nicht abfällig (nach eig. Beob.).

Auf Achillea ptarmica L. Telt.: Steglitz (H.; Sydow, Myc. march. 2644); Oprig.: Triglitz (J.). — Hamburg: An der Elbe bei Kirchwärder (J.).

Puccinia ptarmicae ist P. millefolii morphologisch sehr ähnlich; die abweichende Beschaffenheit der Pilzlager und der Blattflecken dürfte ebenso sehr oder mehr von der Verschiedenheit der Nährpflanze als von der der Pilze abhängen. Es wäre vielleicht richtiger, beide Pilze nur als Varietäten einer Art, bezugsweise, da wahrscheinlich biologische Verschiedenheit vorhanden sein wird, als spezialisierte Formen anzusehen.

Im Herbar des K. Bot. Museums in Berlin liegen Exemplare eines Pilzes auf Achillea clavennae L. aus dem Garten der Biolog. Reichsanstalt, sowie aus dem Botan. Garten in Dahlem, die von P. Hennings als Pucc. millefolii var. clavennae P. Henn. bezeichnet und mit einer handschriftlichen Diagnose versehen sind. Die polsterförmigen größeren Sori und die am

Scheitel oft lang ausgezogenen oder eingeschnittenen Sporen sollen charakteristisch sein. Mir scheinen diese Unterschiede zur morphologischen Trennung des Pilzes von P. millefolii und P. ptarmicae nicht ausreichend zu sein; doch könnte auch diese Form biologisch verschieden sein.

126. P. Bäumleriana Bubák, Ann. mycologici VI, 1908, 22 (mit Abbild.).

Leptopuccinia, auf Anthemis tinctoria L.

Teleutosporenlager auf den Blattzipfeln unterseits zerstreut oder in Gruppen, klein, polsterförmig, kompakt, dunkelbraun bis schwarzbraun. Sporen meist länglich, birnförmig bis keulenförmig, selten ellipsoidisch, 44—75 : 13—22 μ, am Scheitel verjüngt oder abgerundet oder seltener abgestutzt, manchmal mit seitwärts gerichteter stumpfer Spitze, in der Mitte wenig oder gar nicht eingeschnürt, untere Zelle länger und schmäler als die obere, allmählich in den Stiel verjüngt. Membran gelbbraun, oben dunkler, unten heller, glatt, am Scheitel auf 5—9 μ verdickt, Stiel dick, fest, gelblich. Selten einzellige Teleutosporen (nach Bubák).

Die Nährpflanze wird als zerstreut und bei den Rüdersdorfer Kalkbergen vorkommend bezeichnet.

127. P. Heeringiana** n. sp.[1]).

S. 522, Fig. B 127. Teleutospore, aus Sydow, Myc. march. 3711.

Nur Teleutosporen, anscheinend Leptopuccinia, angeblich auf Pyrethrum parthenifolium Willd. = Chrysanthemum praealtum Vent., in Sydow, Myc. march. 3711. Die Nährpflanze scheint aber Chrysanthemum parthenium Bernh. zu sein.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, besonders unterseits, klein, bis 1 mm groß, rund, polsterförmig, ziemlich fest, dunkelbraun. Sporen schlank keulenförmig, 36—52 : 16—21 μ, an der Querwand schwach eingeschnürt, obere Zelle kürzer und breiter als die untere, meist rundlich aufgeschwollen, am Scheitel meist gerundet, seltener etwas zugespitzt, untere länger und schmäler, von oben nach unten allmählich verjüngt. Membran blaß gelblichbraun, unten heller, 1 μ dick, am Scheitel bis auf

[1]) Herr Dr. W. Heering, Botanische Staatsinstitute Hamburg, hat wiederholt durch Kontrollierung zweifelhaft bestimmter Nährpflanzen das Zustandekommen der vorliegenden Bearbeitung gefördert.

8—11 μ verdickt. Scheitelständiger Keimporus deutlich. Stiel bleibend, fast farblos.

Die Beschreibung ist nach dem dürftigen Material in Sydow, Myc. march. 3711 entworfen, wo der Pilz fälschlich als Pucc. pyrethri ausgegeben ist. Weitere Untersuchung, namentlich hinsichtlich der biologischen Verhältnisse, ist erforderlich.

Fundort: Steglitz, wohl in einem Garten.

Anmerkung. Puccinia uralensis Tranzschel, Bot. Kabinet Univ. St. Petersb. III, 1891 (Syd. 145; Fischer, Ur. Schw. 297) auf Senecio Fuchsii Gm. und S. nemorensis L., anscheinend Leptopuccinia, aus der Schweiz, Ungarn und Rußland bekannt, dürfte in der Provinz oder den angrenzenden Gebieten kaum vorkommen.

127a. P. cnici oleracei Persoon in Desmazières, Cat. des plantes omises 24 (1823). Syd. 58. Fischer, Ur. Schw. 292. — P. cardui Plowright, Br. Ur. 216.

Leptopuccinia auf Cirsium oleraceum Scop., lanceolatum Scop., ochroleucum All., heterophyllum All., palustre Scop., ? Carduus crispus L. (nach Sydow).

Sporenlager klein, rundlich, frühzeitig zu großen Polstern zusammenfließend, welche bis ½ cm Durchmesser zeigen, stark vorgewölbt, fest, dunkelbraun und über die Blattfläche zerstreut sind und oberseits runde braune, vertiefte Flecken erzeugen. Sporen keulenförmig oder ellipsoidisch, 38—56 : 14—21 μ, am Scheitel meist gerundet, seltener abgestutzt oder stumpf kegelförmig, am Grunde gerundet oder in den Stiel verschmälert, an der Querwand schwach eingeschnürt; untere Zelle so lang oder länger, so breit oder schmäler als die obere. Membran hellbraun, glatt, am Scheitel stark verdickt. Stiel gelblich, fest (nach Fischer).

Auf Cirsium oleraceum Scop. Holstein: Glücksburg (J., F. s. e. 330). — Es erscheint möglich, daß dieser Pilz in der Provinz noch aufgefunden wird.

128.* P. verruca Thümen, Revue Myc. I, 9 (1879). — Fischer, Ur. Schw. 293. Syd. 42.

S. 522, Fig. B 128. Teleutospore auf Centaurea scabiosa von Triglitz.

Leptopuccinia, Teleutosporen, gleich nach der Reife keimend, auf Centaurea-Arten.

Teleutosporenlager $1/2$—1 mm groß, vorwiegend auf der Unterseite der Blätter, einzeln auch oberseits, auf 2—4 mm großen, rotbraunen, gelbgerandeten, oft zusammenfließenden Flecken zerstreut oder auch gehäuft, oft zu 2—3 mm großen Gruppen eng zusammengedrängt und zusammenfließend, mitunter ringförmig um eine kahle Fläche, polsterförmig, dunkelbraun, fest. Sporen 36—60 μ lang, keulenförmig, meist schlank, obere Zelle meist dicker und oft etwas kürzer als die untere, 19—29 : 14—19 μ, oben abgerundet oder verjüngt, untere Zelle in den Stiel verschmälert, 19—32 : 11—17 μ. Membran bräunlichgelb, glatt, 1 bis 2 μ dick, am Scheitel auf 6—7 oder selbst 12 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle seitlich unter der Spitze. Stiel lang (60 μ), fast farblos (wes. n. eig. Beob.).

Auf Centaurea scabiosa L. Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3516); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.), Lenzen (J.); Sukow (J.).

Auf Centaurea maculosa Lmk. Niedb.: Angeblich Rüdersdorfer Kalkberge, nach Sydow, Myc. march. 4726. Das vorliegende Material enthält aber überhaupt keine Rostpilzlager! Die Ursache der an der Nährpflanze vorhandenen gallenartigen Bildungen festzustellen gelang an dem trockenen Material nicht.

Ob der in Krieger, F. sax. 1001 enthaltene, auf Centaurea montana bei Schmilka gesammelte Pilz hierher gehört, erscheint mir zweifelhaft. Die Sporen zeigen etwas abweichende Gestalt und eine viel dunklere Farbe.

6. Teleutosporen auf Eriophorum, Aecidien auf Compositen.

129. P. eriophori Thümen, Pilzflora Sibiriens Nr. 695. — Syd. 686. Fischer, Ur. Schw. 299. — Biol.: Rostrup, Overs. Vid. Selsk. Forh. 1884, 17; Revue mycol. 1884, 212. Tranzschel, Ann. mycolog. V, 1907, 418; Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 4. — Aecidium cinerariae Rostrup l. c. — Aec. ligulariae Thümen, Nuov. Giorn. Bot. Ital. XII, 1880, 196.

S. 522, Fig. B 129. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Senecio paluster DC. vom Oyter Moor bei Bremen: III. Teleutospore auf Eriophorum angustifolium aus Thümen, Myc. univ. 2234.

Heteröcisch, nach einer Vermutung von Rostrup, die von Tranzschel bestätigt wurde. Aecidien auf Ligularia sibirica Cass. und Senecio paluster DC. (Cineraria palustris L.). Uredo- und Teleutosporen auf Eriophorum angustifolium

Roth experimentell nachgewiesen. Morphologisch übereinstimmende Pilze auf E. latifolium Hoppe und alpinum L.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, unter der Epidermis gebildet, eingesenkt, ellipsoidisch, von 120—150 μ Durchmesser, mit etwas hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf runden gelblichen Flecken der Blattunterseite, einzeln auch auf der Oberseite, rundliche Gruppen bildend. Peridie schüssel- bis becherförmig, mit zurückgebogenem, zerschlitztem Saume. Zellen in ziemlich regelmäßigen Reihen, groß, im Peridienlängsschnitt rhomboidisch, 20—30 μ hoch, bis 20 μ tief, infolge der schräg liegenden Querwände außen nach unten übergreifend, innen oben vorragend, Außenwände bis 11 μ dick, kräftig quergestreift, Innenwände 4—5 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen rundlich oder polyëdrisch, 16—21 : 14—20 μ. Membran farblos, 1 μ dick, fein warzig, Warzenabstand ca. 1 μ, zwischen den feinen Warzen einzeln und in Gruppen derbere und außerdem größere Platten, die abfallend kahle Stellen hinterlassen (n. eig. Beob.). — Uredolager[1]) auf der Blattunterseite, oblong, gelbbraun. Sporen eiförmig, ellipsoidisch oder oblong, 30—37 : 19—23 μ. Membran gelbbraun, stachelig, mit 2 Keimporen (nach Tranzschel). — Teleutosporenlager zerstreut oder in Gruppen auf der Blattunterseite, keine oder undeutliche Flecken bildend, bis 6 mm lang und bis 1 mm breit, flach, ziemlich fest, zuletzt nackt, dunkel graubraun. Sporen keulenförmig, 45—64 : 19—24 μ, oben gerundet oder wenig zugespitzt, in der Mitte eingeschnürt, nach unten verjüngt; obere Zelle oft geschwollen und breiter als die untere, selten schmäler. Membran glatt, blaßbraun, am Scheitel auf 6—14 μ verdickt und dunkler. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel bräunlich, dick, 50—60 μ lang. Paraphysen fehlen (nach Sydow u. einigen eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Cineraria palustris L. (Senecio paluster DC.). Oyter Moor bei Bremen (Klebahn).

Uredo- und Teleutosporen bisher nicht nachgewiesen.

[1]) In Thümen, Myc. univ. 2234, leg. E. Rostrup, sind keine Uredolager vorhanden.

Das Exsikkat Sydows, Myc. march. 115, gehört nicht hierher; die Nährpflanze ist nicht, wie angegeben, Eriophorum, sondern eine Carex-Art, vielleicht C. stricta oder eine verwandte.

7. Teleutosporen auf Scirpus, Aecidien auf Limnanthemum.

130.* P. scirpi de Candolle, Fl. Fr. II, 223 (1805); Syn. Plant. 46. Sch. 338. W. 182. P. 191. Syd. 688. Fischer, Ur. Schw. 298. — Biol.: Chodat, Verh. Schweiz. Nat. Ges. 1888/89, 43; Compt. rend. 72. Sess. soc. helvét. sc. nat. 1889, 27. Bubák, Oesterr. Bot. Zeitschr. 48, 1898, 14. — Klebahn, Ww. R. 316. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Uredo scirpi Westendorp, 7. not. Nr. 38 in Bull. Acad. r. Belg, 2. ser., XI, 1861. — Aecidium nymphoidis de Candolle, Fl. Fr. II, 597; Synops. 51. W. 262.

S. 522, Fig. B 130. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Limnanthemum nymphaeoides; III. u. IV. Uredosporen, V. einzellige, VI. zweizellige Teleutospore auf Scirpus lacustris, von Kuhsiel bei Bremen.

Heteröcisch. Aecidien auf Limnanthemum nymphaeoides Lk. im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Scirpus lacustris L. experimentell nachgewiesen, angeblich auch auf Sc. Tabernaemontani Gmel. vorkommend (?).

Spermogonien auf der Blattoberseite in kleinen Gruppen dicht gedrängt, kugelig, von 90—100 μ Durchmesser, eingesenkt, mit wenig vorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien in kreisrunden Gruppen auf der Blattoberseite, dicht gedrängt um eine zentrale Spermogoniengruppe, von einem schmalen hellen Hof verfärbten Blattgewebes umgeben. Peridien napfförmig, mit etwas vorspringendem, umgebogenem Saume. Peridienzellen in regelmäßigen Reihen, infolge der schräg liegenden Querwände innen nach oben und außen nach unten dachziegelig übereinander ragend. Außenwand bis 7 μ dick, fein quer gestreift, von der Fläche gesehen punktiert, Innenwand bis 4 μ dick, außen durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen rundlich polyëdrisch, 14 bis 20 : 13—16 μ, Membran kaum 1 μ dick, fein warzig, Warzenabstand weniger als 1 μ; zwischen den feinen Warzen einzeln und in Gruppen derbere und außerdem größere Platten, die abfallend runde kahle Stellen zurücklassen. — Uredolager länglich, $^1/_2$ mm lang, von der blasenförmig gehobenen Epidermis bedeckt.

Sporen eiförmig, birnförmig oder länglich, oft stark von der Seite abgeplattet, 22—30 : 17—23 μ. Membran gelblich oder blaß bräunlich, ca. 1,5 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ, Keimporen 2, auf der Flachseite der Sporen einander gegenüberliegend. — Teleutosporenlager ½—1 mm lang, lange von der längs aufgespaltenen Epidermis bedeckt bleibend, schwarzbraun, auf braunen Flecken der Halme. Sporen meist keulenförmig, selten spindelförmig, 27—46 : 18—30 μ (nach Fischer 35—60 : 14—25 μ), an der Querwand nicht oder wenig eingeschnürt, obere Zelle am Scheitel gerundet, untere Zelle schmäler und meist länger, allmählich in den Stiel verjüngt. Membran glatt, unten 1—1,5 μ dick, am Scheitel bis auf 7 μ verdickt, heller oder dunkler braun, oben die innere Schicht dunkler. Keimporen undeutlich, der der oberen Zelle etwas seitlich vom Scheitel, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel fest, gelblich, halb so lang bis länger als die Spore. Häufig einzellige Teleutosporen, diese meist eiförmig mit gerundetem, verdicktem Scheitel (nach Fischer u. eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Limnanthemum nymphaeoides Lk. Telt.: Wannsee (Sydow, Myc. march. 3553), Grunewald, Teufelssee (Dr. F. Hoffmann, Köhne). Im Herbar des K. Bot. Mus. ferner Blätter, gefunden in der Grunewaldstraße beim Bot. Garten, vermutlich aus der Havel bei Schildhorn stammend.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Scirpus lacustris L. Berlin: Botan. Garten (H.); Telt: Rangsdorf bei Zossen (Sydow, Myc. march. 126), Wannsee (Nitardy), Grunewald (Günter); Ohav.: Havelufer bei Schildhorn (M.); Gub.: Markersdorf hinter dem Gut (H.). — Außerhalb des Gebiets: Kuhsiel bei Bremen, Aecid. und Tel. (Klebahn). Mecklenb.: Parchim (Lübstorf, Arch. Meckl. 1877).

Auf Scirpus Tabernaemontani Gmel. (?). Berlin: Botan. Garten (H.; Syd., Ur. 578); Gub.: Pichelswerder (Sydow, Myc. march. 1121).

Im letztgenannten Exsikkat ist die Nährpflanze nach Magnus, B. V. P. B. XXXV, 1893, 58 nicht Sc. Tabernaemontani, sondern Sc. lacustris.

8. Teleutosporen auf Santalaceen.

131.* P. thesii (Desv.) Chaillet in Duby, Bot. Gallic. II, 889 (1830). W. 202. Sch. 315. P. 145. Syd. 585. Fischer, Ur. Schw. 300. — Vuillemin, Bull. soc. myc. X, 1894, 107—128. — Aecidium thesii Desvaux, Journ. de Bot. II, 1809, 311 p. p.

S. 546, Fig. B 131. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Thesium intermedium aus der Jungfernheide.

Autoeupuccinia, auf Thesium montanum Ehrh., intermedium Schrad., pratense Ehrh., divaricatum Jan, nach Vuillemin; P. u. H. Sydow nennen außerdem Th. longifolium Turcz., ramosum Hayne, simplex (Aut.?). Nach Vuillemin sind Aecidien nicht bekannt. Es hat aber Fischer bei einem Aussaatversuch mit Teleutosporen Aecidien erhalten (wie es scheint, auf Th. pratense); außerdem sollen nach Sydow (587) in dem Material in Kunze, Fungi selecti Nr. 40 Aecidien und Teleutosporen nebeneinander vorhanden sein. Daher braucht das von Desvaux auf Thesium linophyllum L. (= Th. montanum und intermedium) zuerst beschriebene Aecidium nicht unbedingt zu Puccinia Passerinii zu gehören, wie Vuillemin meint, sondern kann auch das Aecidium der vorliegenden Art gewesen sein.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, zahlreich, zwischen den Aecidien, rundlich, von ca. 150 μ Durchmesser. — Aecidien auf beiden Blattseiten, meist über die ganze Blattfläche zerstreut, seltener in rundlichen oder länglichen Gruppen. Peridie schüsselförmig bis becherförmig, mit zurückgebogenem, zerschlitztem Saume, weißlich. Zellen im Peridienlängsschnitt bis 30 μ hoch, bis 23 μ tief, Außenwände sehr dick, bis 14 μ, fein quer gestreift, auf der Außenseite weit nach unten übergreifend, Innenwände ca. 4 μ dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen rundlich bis ellipsoidisch, etwas polyëdrisch, 17—23 : 15—17 μ (eig. Mess.). Membran sehr dünn, farblos, gleichmäßig feinwarzig, Membrandicke und Warzenabstand geringer als 1 μ. — Uredolager rund, von 0,2 mm Durchmesser. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 27 bis 31 : 25—27 μ (eig. Mess.), Membran 2—3 μ dick, hell gelbbraun, mit feinen, wenig mehr als 1 μ entfernten Warzen dicht besetzt und mit 4—5 Keimporen. — Teleutosporenlager braunschwarz, anfangs von der Epidermis bedeckt, später nackt, etwas fest. Sporen ellipsoidisch bis eiförmig oder keulenförmig, 38 bis 60 : 20—28 μ, nach eig. Mess. 36—52 : 23—29 μ, zuweilen mehr oder weniger ungleichseitig, am Scheitel meist gerundet, seltener verjüngt, am Grunde gerundet oder gegen den Stiel verschmälert, an der Querwand sehr wenig eingeschnürt, beide Zellen gleich groß oder die untere wenig schmäler und länger. Membran

dunkelbraun, glatt, ca. 3 μ dick, am Scheitel bis auf 8 μ verdickt, hier zuweilen eine breitere, hellere Kappe bildend. Keimporen scheitelständig, bezüglich dicht unter der Scheidewand. Stiel gelblich, fest, bis dreimal so lang wie die Spore (nach Fischer und eig. Beob.).

Die Teleutosporen lösen sich nach Fischer oft ziemlich leicht los; es bleibt aber stets der Stiel daran haften. Die Aecidien zeigen, falls die mir vorliegenden die richtigen waren, keinen Unterschied gegenüber denen von P. Passerinii. Auch in Fischers Beschreibung ist kein Unterschied zu finden.

Auf Thesium intermedium Schrad. Berlin: Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 222, vermutlich auch die Aecidien in Myc. march. 3541); Ohav.: Finkenkrug (H.). — Kirschstein (B. V. P. B. XL, 1898) bezeichnet Pilze auf Th. ebracteatum Hayne und Th. alpinum L., von Schollene bezügl. Vieritz bei Rathenow, als P. thesii. Ob die Bestimmung (P. thesii oder Passerinii?) richtig war, ist nicht festzustellen. — Außerhalb der Provinz auf Th. intermedium: Eisleben (Kunze in Rabenh., Fung. eur. 1784). Auf Th. montanum Ehrh. Leipzig (Oertel).

P. u. H. Sydow (587) meinen, daß auf Thesium ebracteatum nur Pucc. Passerinii[1]), auf Th. pratense und Th. linophyllum (montanum u. intermedium) nur P. thesii, auf den übrigen Arten beide Pilze vorkämen. Es soll auch unter den zu P. Passerinii gerechneten Formen mit warzigen Teleutosporen solche mit geringerer oder sehr feiner Entwicklung der Warzen geben.

9. Teleutosporen auf Polygonaceen und Aecidien auf Geraniaceen, oder, falls die Aecidien fehlen, Teleutosporen auf Geraniaceen.

132.* P. polygonii amphibii Persoon, Syn. 227 (1801). W. 186. Fischer, Ur. Schw. 301 u. 554. — Biol.: Tranzschel, Cbl. Bact. 2, XI, 1903, 106; Trav. Mus. bot. Acad. Imp. St. Pétersbourg II, 1904. Klebahn, Ww. R. 322; Kult. XII, Z. f. Pfl. XV, 1905, 70. Bubák, Ann. mycol. II, 1904, 361; Cbl. Bact. 2, XVI, 1906, 152. Vanderyst, Revue générale agronom. de Louvain 1904. Arthur, Journ. of Myc. XI, 1905, 59. — Hist.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Puccinia polygoni Schroeter 336.

[1]) Dieser Gedanke stammt von v. Lagerheim, Tromsö Mus. Aarsh. XVII, 1894, 68.

Plowright, Br. Ur. 188. — P. polygoni amphibii Syd. 569 p. p. — P. amphibii Fuckel, Symb. II, 15. — Aecidium sanguinolentum Lindroth, Bot. Notiser 1900, 241. — P. lysimachiae Karsten, Myc. fenn. IV, 27 in Bidrag t. Kännedom af Finlands Natur och Folk XXXI, 1879, nach Lindroth, l. c. 251.

S. 546, Fig. B 132. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Geranium molle von Triglitz; III. Uredospore, IV. Teleutospore, V. Teleutosporenlager (266/1), auf Polygonum amphibium von Groden bei Cuxhaven. Fig. 132a. Peridienzelle des Aecidiums auf Geranium molle von Schmargendorf (Sydow, Myc. march. 1314; Sporen denen von Uromyces geranii ähnlich).

Heteröcisch. Aecidien auf Geranium palustre L., pratense L., affine Led., nodosum L., phaeum L., molle L., silvaticum L. experimentell festgestellt, im Frühjahr. Eine amerikanische Form auf Geranium maculatum L. und Polygonum emersum Britt. Uredo- und Teleutosporen auf Polygonum amphibium L. Die Teleutosporen keimen nach der Überwinterung. Auf Polygonum persicaria L. und lapathifolium L. scheint der Pilz nicht überzugehen. Tranzschel vermutet wohl mit Recht, daß die Angaben der Autoren hinsichtlich dieser Nährpflanzen auf Verwechselungen mit der Forma terrestris von Polyg. amphibium beruhen[1]).

Spermogonien etwas eingesenkt, auf beiden Blattseiten, rundlich, 90—105 : 90 μ, in geringer Anzahl. — Aecidien auf gewöhnlich stark rötlichen, blutroten oder purpurgefärbten, zuweilen von einer grüngelben Zone umgebenen, nicht angeschwollenen Flecken auf der Blattunterseite, oft konzentrisch gruppiert. Peridie kurz zylindrisch-becherförmig, mit sehr fein zerschlitztem, zurückgekrümmtem Rande, zu äußerst von einem mäßig entwickelten Hyphenmantel umgeben; Zellen kräftig ausgebildet, fest verbunden, polygonal, viereckig, eckig elliptisch, in regelmäßigen Reihen, Länge 17—30, Breite 15—25 μ, im Peridienlängsschnitt nahezu rechteckig, 15—20 μ hoch, in radialer Richtung ca. 15 μ tief, auf der Außenseite mit einem langen Fortsatz nach unten übergreifend, Außenwände ca. 5 μ dick, quer gestreift, Innenwände

[1]) Nach Treboux (Ann. myc. X, 1912, 305) ist auch Geranium collinum Steph. eine Nährpflanze des Aecidiums. Dagegen wurden G. albanum M. B., columbinum L., dissectum L., lucidum L., pyrenaicum L., rotundifolium L. durch Teleutosporen und Polygonum lapathifolium L. durch Aecidiosporen nicht infiziert.

3 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen rundlich oder kurz ellipsoidisch und dabei polyëdrisch, von 18—23 μ Durchmesser. Membran dünn, nicht über 1 μ dick, blaß, sehr fein und dicht warzig, Warzenabstand kaum 1 μ; zwischen den feinen Warzen einzeln und gruppenweise derbere und außerdem größere abfallende Plättchen. Inhalt gelblich, bald verbleichend (nach Lindroth u. eig. Beob.). — Uredolager rundlich, früh nackt, auf beiden Blattseiten. Sporen verkehrt-eiförmig bis ellipsoidisch, 25—28 : 18—21 μ. Membran ca. 2 μ dick, gelbbraun, mit locker stehenden Stacheln. Abstand derselben ca. 2,5 μ. Keimporen 2, oft einander gegenüber liegend, in der oberen Sporenhälfte. Stiel lang, farblos. — Teleutosporenlager teilweise aus Uredolagern hervorgehend, dann auf beiden Blattseiten, nackt, mit zahlreichen farblosen Fäden (Stielen der Uredosporen) untermischt, welche die Teleutosporen überragen; teilweise ausschließlich Teleutosporen enthaltend, dann oft kreisförmig um die uredoführenden angeordnet, anfangs eingesenkt und epidermisbedeckt, braun, warzig-höckerig und vorwiegend unterseits. Sporen meist keulenförmig, teils kurz, teils verlängert, 35—59 : 16—22 μ, die der uredoführenden Lager am Scheitel meist gerundet, die der epidermisbedeckten Lager oft mit unregelmäßigem, abgestutztem Scheitel, alle unten in den Stiel verschmälert, in der Mitte wenig eingeschnürt; untere Zelle gewöhnlich etwas länger und schmäler. Membran ca. 1,5 μ dick, glatt, hellbraun, am Scheitel bis auf 9 μ verdickt und dunkelbraun. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Scheidewand. Stiel fest, gelblich oder farblos. Vereinzelt einzellige Teleutosporen (wes. nach Fischer).

Teleutosporen nach eig. Beob. zuletzt polsterförmige, feste, von der Epidermis bedeckte, kleine, $^1/_2$ mm große oder größere und zusammenfließende Krusten von schwarzgraubrauner Farbe bildend, die oft die ganze Blattunterseite dicht bedecken und oben braune Flecken hervorrufen. Durch das Bedecktbleiben der Teleutosporen zeigt P. polygoni Beziehungen zu der dritten Hauptgruppe der Gattung, nach der Beschaffenheit der Sporen gehört sie wohl richtiger hierher.

Als charakteristisch für das Aecidium bezeichnet Lindroth das Fehlen der Hypertrophien, die intensive Fleckenbildung, die

kräftige Entwicklung der Peridie, die Verdickung der Außenwände derselben, die isolierten Punktwarzen der Wände, die polyëdrisch-gerundeten Aecidiosporen mit dünner Wand und die kleineren Spermogonien. Vergl. Uromyces geranii.

Trotz dieser Angaben scheinen mir die Verhältnisse der auf Geranium-Arten lebenden Aecidien noch nicht genügend geklärt zu sein, und es war mir nicht möglich, über die vorliegenden Materialien zu völliger Klarheit zu kommen. Bei zweifellosem Uromyces geranii auf Geranium palustre fand ich die Aecidiosporen ellipsoidisch und gleichmäßig warzig, die Außenwand der Peridie dünn und glatt. Im folgenden sind zu P. polygoni amphibii diejenigen Aecidien gestellt, bei denen die Aecidiosporen mehr polygonal, mit ungleichen Warzen und abfallenden Plättchen versehen und die Außenwände der Peridienzellen quer gestreift sind; leider ist von meinen seinerzeit angestellten Versuchen kein Material erhalten, so daß ich experimentell geprüfte Aecidien nicht untersuchen konnte. An dem unten erwähnten Pilz aus Sydow, Myc. march. 1314 sind aber die Sporen gleichmäßig warzig und die Außenwände der Peridie dick und quer gestreift (s. Fig. 132a). Ich wage nicht, denselben als besondere Art anzusehen, weil die ganze Gruppe noch weiterer Bearbeitung bedarf. Auch das zu P. polygoni (siehe die folgenden Species) gehörende Aecidium ist morphologisch noch nicht untersucht, es dürfte sich zwar vielleicht von dem zu P. polygoni amphibii gehörenden nicht wesentlich unterscheiden. Vergl. auch Aecidium Tranzschelianum.

Aecidien:

Auf Geranium molle L. Triglitz (J., Sporenmembran mit abfallenden Plättchen).

Auf Geranium pusillum L. Berlin, Friedenau (Sydow, Myc. march. 603, als Uromyces geranii. Es sind aber abfallende Plättchen auf der Membran der Aecidiosporen vorhanden, die bei U. geranii fehlen); Triglitz (J., Sporenmembran mit abfallenden Plättchen).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Polygonum amphibium L. Berlin: Jungfernheide (Nitardy; Sydow, Myc. march. 218; M.), Schöneberg (Sydow, Myc. march. 1385; Ured. 148, Nährpflanze fälschlich als P. lapathifolium), Plötzensee (M.); Niedb.: Dalldorf (Hunger), Börnicke (Eichelbaum), Neuenkrug bei Rahnsdorf (W. Magnus); Telt.: Treptow (Ule); Ohav.: Finkenkrug (M.), Nauen (Benda); Rupp.: Altruppin (Pippow), Neuruppin (Warnstorf), Menz bei Rheinsberg

(M.); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. 1900), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1899); Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Fung. eur. 489). — Außerhalb des Gebiets: Bremen; vielfach bei Cuxhaven (Klebahn).

Anhang: Aecidien zweifelhafter Stellung.

Auf Geranium molle L. Schmargendorf (Sydow, Myc. march. 1314). Außenwand der Peridienzellen sehr dick, quer gestreift. Sporen nicht polyëdrisch, gleichmäßig feinwarzig, s. Fig. B 132a. Nicht genauer untersucht: Wilmersdorf (Syd., Ured. 104), Tamsel (V.).

138.* P. polygoni Albertini et Schweiniz, Conspectus 132. W. 185. Fischer, Ur. Schw. 303. — Biol.: Tranzschel, Trav. du Mus. bot. de l'Acad. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg II, 1905. — Puccinia polygoni convolvuli de Candolle, Encycl. VIII, 251. — P. polygoni Schroeter 336. Plowright, Brit. Ur. 188. Syd. 569 p. p. — Uredo betae var. convolvuli Alb. et Schw. Consp. 127.

S. 546, Fig. B 133. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Polygonum convolvulus von Triglitz.

Heteröcisch. Aecidien auf Geranium pusillum L., im Frühjahr; Uredo- und Teleutosporen auf Polygonum convolvulus L. Zusammenhang von Tranzschel experimentell nachgewiesen. Inwieweit andere Arten der Nährpflanzengattungen in Betracht kommen, steht nicht fest.

Aecidien nicht genauer beschrieben, nach Tranzschel denen von Aecidium sanguinolentum Lindr. gleichend, doch sind die Flecken bleichgrün, nicht rot. Es sollen hierher gehören Pazschke, Fung. eur. 4135 und Sydow, Ured. 603. — Uredolager bis 1 mm groß, hellbraun, rundlich, frühe nackt, blattunterseits, einzeln auch oberseits, hier braune Flecken mit gelbem Hof hervorbringend. Sporen meist länglich ellipsoidisch bis verkehrt eiförmig, seltener kurz oval, an der Basis schwach abgeflacht, 22—30 : 15—20 μ. Membran hellgelbbraun, etwa 1,5 μ dick, mit locker stehenden, 2—2,5 μ entfernten Stacheln besetzt; zwei einander gegenüber, aber meist nicht genau äquatorial liegende Keimporen. — Teleutosporenlager braunschwarz, früh nackt und am Rande von der emporgehobenen Epidermis umgeben, fest, polsterförmig, rundlich oder länglich, bis 1 mm groß, auf der unteren Blattfläche, einzeln oder in kleinen Gruppen, auch zu-

sammenfließend. Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig, am Scheitel meist gerundet, seltener abgeplattet oder verjüngt, unten in den Stiel verschmälert, in der Mitte schwach eingeschnürt, 32—49 : 17—21 μ; untere Zelle meist länger und schmäler als die obere. Membran 1,5—2 μ dick, braun, glatt, am Scheitel bis auf 9 μ verdickt; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder seitlich neben dem Scheitel, der der unteren dicht neben der Scheidewand. Stiel fest, hellgelbbraun, meist kürzer als die Spore. Sporen nicht abfallend (nach Fischer u. eig. Beob.).

Puccinia polygoni unterscheidet sich von P. polygoni amphibii durch die frühzeitiger nackten, mehr vorspringenden, etwas mehr pulverförmigen Teleutosporenlager und die am Scheitel mehr gerundeten Sporen. Wenn auch diese Unterschiede bei außereuropäischen Formen weniger auffällig hervortreten, wie Sydow hervorhebt, so liegt doch kein Grund vor, die europäischen nicht zu trennen, da diese, wie es scheint, auch biologisch verschieden sind.

Aecidien bisher nicht sicher festgestellt. Vergl. die Bemerkung unter P. polygoni amphibii.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Polygonum convolvulus L. Berlin, Schöneberg (Sydow), Charlottenburg (Sydow, Myc. march. 122); Teltow: Rudower Wiesen (Ule); Whav.: Barnewitz und Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. XL, 1899); Landsb.: Tamsel (V.). — Außerhalb des Gebiets: Tangermünde (M., B. V. P. B. 1889).

Auf Polygonum dumetorum L. Berlin, Hippodrom und Tiergarten (Syd., Ur. 224 u. Myc. march. 421. Nährpflanzen?); Telt.: Wannsee (M.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

In diese Gruppe ist zu stellen die in Norddeutschland anscheinend noch nicht gefundene Puccinia Morthieri Körnicke, Hedw. 1877, 19.

Mikropuccinia auf Geranium silvaticum L., macrorrhizum L., pratense L.

Sie zeigt eine Reihe von morphologischen Beziehungen zu Puccinia polygoni amphibii, cf. Tranzschel, Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. II, 1904.

10. Teleutosporen auf Caryophyllaceen.

Gruppe der Puccinia arenariae.

134.* P. arenariae (Schum.) Winter, Kr. Fl. I, 169 (1884). Schr. 345. P. 210. Syd. 553. Fischer, Ur. Schw. 307. — Biol.: de Bary, Ann. sc. nat. 4, XX, 1863, 87; Flora 1863, 180. Cornu, Compt. rend. XCI, 1880, 98. Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 85. Wagner, Ber. D. B. G. XIV, 1896, 212. — Uredo arenariae Schumacher, Enum. Pl. Saell. II, 232 (1803). — Puccinia dianthi de Candolle, Fl. Fr. II, 220 und zahlreiche andere Synonyme.

S. 546, Fig. B 134. Teleutosporen, a auf Stellaria holostea, b auf Sagina procumbens, c auf Dianthus barbatus, sämtlich von Triglitz.

Leptopuccinia, nach de Bary, auf zahlreichen Caryophyllaceen. Vermutlich sind mehrere spezialisierte Formen vorhanden. Der Pilz von Dianthus barbatus L. geht nicht über auf Silene inflata Sm. und Melandryum rubrum Garcke (de Bary). Die Pilze auf Stellaria holostea L., Stellaria media Cir. und Moehringia trinervia Clairv. sind nach Cornu identisch. Dieselbe Pilzform hatte vermutlich Wagner vor sich, der den Pilz von Moehringia trinervia und Malachium aquaticum Fr. auf Stellaria holostea übertrug.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, anfangs epidermisbedeckt, bald nackt, $^1/_4$ bis über 1 mm groß, polsterförmig, fest, braun, auf der Blattfläche zerstreut, gewöhnlich aber zu Gruppen vereinigt und oft kreisförmig gestellt, blasse gelbliche Flecken hervorbringend. Sporen sofort keimend, ellipsoidisch oder spindelförmig, 28—49(—63) : 10—18 μ, am Scheitel meist etwas zugespitzt oder papillenförmig ausgezogen, an der Basis meist in den Stiel verschmälert, selten gerundet, in der Mitte schwach eingeschnürt. Beide Zellen ungefähr von gleicher Größe. Membran glatt, hellgelb, am Scheitel stark verdickt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder etwas seitwärts, der der unteren Zelle dicht neben der Scheidewand. Stiel sehr lang (bis 140 μ) fest, farblos. Sporen nicht abfällig. Abnormerweise dreizellige Sporen (wes. nach Fischer).

Promycel und Sporidien nach Schroeter blaß.

Die Formen auf den verschiedenen Nährpflanzen sind, abgesehen von dem durch die Nährpflanze und die Größe der Blätter beeinflußten äußeren Aussehen der Pilzlager, auch morphologisch

nicht völlig identisch; ich fand die Sporen der Form auf Dianthus barbatus länger, 43—55 : 12—17 μ, der Formen auf Stellaria holostea (34—47 : 14—17) und Sagina procumbens (30—55 : 12—17) kürzer. Auch die Sporenlager sind auf Dianthus barbatus erheblich größer, mehrere Millimeter groß, auf den Alsinaceen meist kleiner. Diese Verhältnisse dürften mit den angedeuteten biologischen Verschiedenheiten Hand in Hand gehen. Genauere Untersuchungen fehlen noch.

Auf Gypsophila elegans Bieb. Telt.: Steglitz (Syd., Ured. 360).

Auf Dianthus barbatus L. Berlin: Bot. Garten (A. Braun 1869; M. in Rabenh., Fung. eur. 2091; Sydow, Myc. march. 225); Niedb.: Pankow (M.); Oprig.: Triglitz (J.); Königsb.: Neudamm bei Küstrin (Itzigsohn 1849).

Auf Dianthus sp. Landsb.: Tamsel (V., ob D. barbatus?).

Auf Saponaria orientalis L. Berlin, Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 3021).

Auf Saponaria persica Boiss. Berlin, Bot. Garten (Rettig).

Auf Silene glauca (Lag.?). Berlin, Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 1025).

Auf Silene nutans L. Marwitz bei Landsberg (Sydow, Myc. march. 1041, als Uromyces inaequialtus).

Auf Melandryum album Garcke. Berlin, Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3232), Bot. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887), Wilmersdorf (H.); Telt.: Buckow, Nonnenwiesenweg (Mildbraed); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Königsb.: Küstrin I, Oderufer (Vogel); Leb.: Buckow H., B. V. P. B. 1902); Frankf.: Proviantamt (H., B. V. P. B. XXXVII, 1895.

Auf Melandryum rubrum Garcke Berlin (A. Braun 1854), Tiergarten (Sydow, Myc. march. 2411).

Auf Agrostemma githago L. Berlin, Bot. Garten (H.; Sydow, Myc. march. 1021); Telt.: Grunewald, Halensee (H.).

Auf Sagina procumbens L. Berlin, beim Joachimstaler Gymnasium (Sydow, Myc. march. 1219; ob S. procumbens?); Telt.: Steglitz (H.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Sagina nodosa Fenzl. Ohav.: Nauen, Bredower Forst (Sydow, Myc. march. 4725).

Auf Sagina occidentalis S. Wats. Berlin, Bot. Garten (Kärnbach; Sydow, Myc. march. 724).

Auf Spergula arvensis L. Berlin (M.), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 638), Jungfernheide (H.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Rheinsberg (M.); Oprig.: Triglitz (J.). — Dresden (L. R., in Rabenh., Fung. eur. 1681).

Auf Spergula Morisonii Boreau (vernalis Willd. p. p.). Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Spergula pentandra L. Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Fung. eur. Nr. 788).

Auf Moehringia trinervia Clairv. Berlin: (e herb. Link; A. Braun), Bot. Garten (H.), Wilmersdorf (H.), Schöneberg (H.), Tiergarten (Zopf); Ang.: Melssower Forst zwischen Angermünde und Prenzlau (M.), Grimnitzsee bei Joachimstal (H.); Obbar.: Freienwalde (M., B. V. P. B. 1890); Niedb.: Lanke (H.); Telt.: Rangsdorf bei Zossen (Sydow, Myc. march. 226); Belz.: Lehnin (H., B. V. P. B. 1901); Rupp.: Rheinsberg (H.); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen, Rudower See (J., B. V. P. B. 1899); Leb.: Buckow (H., B. V. P. B. 1902), Fürstenwalde (M., B. V. P. B. 1887); Kross.: Baudach (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Gub.: Fürstenberg (H., B. V. P. B. XLII, 1900).

Auf Arenaria serpyllifolia L. Berlin: Bot. Garten (H.); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. 1900); Niedb.: Rüdersdorfer Kalkberge (M.).

Auf Arenaria leptoclados Boiss. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1022, Nährpflanze als A. leptoclados).

Auf Holosteum umbellatum L. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Stellaria nemorum L. Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Marwitz bei Landsberg (Sydow, Myc. march. 1023), Tamsel (V.).

Auf Stellaria media Cyrillo. Berlin: (?, herb. Ehrenberg); Rupp.: Rheinsberg (M.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Stellaria holostea L. Berlin: (?, herb. Link), Tiergarten (?, 1852); Ohav.: Finkenkrug (Sydow, Myc. march. 3514); Whav.: Grünauer Forst bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Stellaria glauca With. Berlin, Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 3910).

Auf Stellaria graminea L. Berlin, Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1024); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Stellaria uliginosa Murr. Berlin, Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 3121); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Malachium aquaticum Fr. Berlin, Wilmersdorf (H.; Sydow, Myc. march. 913); Niedb.: Birkenwerder (H.).

Auf Cerastium glomeratum Thuill. (C. vulgatum L. herb.). Telt.: Rangsdorf bei Zossen (Sydow, Myc. march. 1912).

Auf Cerastium triviale Lk. Berlin: Wilmersdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 820).

Auf Cerastium arvense L. Obbar.: Biesental (M.).

Auf Cerastium caespitosum Gil. Berlin: Bellevue (M.).

135.* P. spergulae de Candolle, Fl. Fr. II, 219 (1805); Syn. 44. Schroeter, Pilze I, 346. Syd. 560. Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 85. — P. arenariae Winter, Pilze 169 p. p. Plowright, Br. Ur. 210 p. p.

S. 546, Fig. B 135. Teleutospore auf Spergula arvensis von Triglitz.

Leptopuccinia, auf Spergula-Arten.

Teleutosporenlager ca. ½ mm groß, fest, polsterförmig, rundlich oder lang gestreckt, anfangs braun, später fast schwärzlich.

Sporen spindel- oder keulenförmig, 30—42 : 11—18 μ (nach Schroeter bis 50 μ lang), am Scheitel zugespitzt oder abgerundet, am Grunde verschmälert, an der Querwand etwas eingeschnürt, beide Zellen meist gleich breit oder die untere etwas schmäler. Membran blaßbraun, glatt, 1,5—2 μ dick, am Scheitel auf 5 bis 7 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren anscheinend unter der Scheidewand. Inhalt der jungen Sporen, des Promycels und der Sporidien hellrötlich. Stiel 33—60 μ lang, farblos, fest (nach Schroeter u. eig. Beob.).

Auf Spergula arvensis L. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Spergula vernalis Willd. (Morisonii Bor.?). Oprig.: Triglitz (J.).

Nach Schroeter ist das Protoplasma des Promycels und der Sporidien bei P. arenariae blaß, bei P. spergulae hellrötlich gefärbt. Sonstige morphologische Unterschiede sind kaum vorhanden, biologisch dürften diese Pilze allerdings verschieden sein. Immerhin meine ich, daß P. spergulae wohl kaum in einem andern Verhältnis zu P. arenariae steht, als die Formen der P. arenariae unter sich und daß, wenn man P. spergulae als Spezies ansehen will, auch die Formen von P. arenariae als solche betrachtet werden müssen. Die ganze Angelegenheit bedarf genauerer Untersuchung.

136.* P. herniariae Unger, Einfl. d. Bod. 1836. Kirchner in Lotos 1856, 182. Schroeter, Pilze 346. Syd. 558. — P. arenariae Winter, Pilze 169 p. p.

S. 546, Fig. B 136. Teleutospore auf Herniaria glabra von Triglitz.

Leptopuccinia. Nur Teleutosporen, die gleich nach der Reife keimen, auf Herniaria glabra L., hirsuta L. u. odorata Andrz.

Teleutosporenlager 1/4—1 mm groß, dick, polsterförmig, fest, auf Blättern und Stengeln. Sporen spindel- oder keulenförmig, 27—42 : 13—17 μ, am Scheitel zugespitzt oder abgerundet, unten in den Stiel verschmälert, an der Querwand deutlich eingeschnürt. Membran glatt, blaßbräunlich, 1,5 μ dick, am Scheitel bis auf 8 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren anscheinend dicht unter der Querwand. Besondere Papillen fehlen. Stiel bis 90 μ lang, farblos, fest (nach eig. Beob.).

Auf Herniaria glabra L. Berlin: Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 320), Tempelhofer Feld (H.); Niedb.: Müggelsee (H.); Rupp.: Rheinsberg, Bubrow (H.), Warenthin (H., B. V. P. B. 1903); Oprig.: Triglitz (J.); Fried.: Driesen (Lasch in Klotzsch, Herb. myc. Nr. 1397).

Auch P. herniariae ist P. arenariae sehr ähnlich und vielleicht, wenn auch wahrscheinlich biologisch verschieden, nur als Varietät oder Unterart aufzufassen. Zu beachten ist, daß die Nährpflanzen einem Verwandtschaftskreise angehören, der denen von P. arenariae etwas ferner steht. Dasselbe gilt auch für die in der Provinz bisher nicht nachgewiesene folgende Spezies.

137. P. corrigiolae Chevallier, Fl. de Paris I, 420 (1826). Schroeter in Rabenh., Fung. eur. 1678 und Pilze I, 346.

S. 546, Fig. B 137. Teleutospore auf Corrigiola littoralis aus Rabenh., Fung. eur. 1678.

Leptopuccinia, auf Corrigiola littoralis L.

Sporenhäufchen rundlich, fest, 1—2 mm breit, anfangs gelb, später braun. Sporen spindel- oder keulenförmig, durchschnittlich 41,4 μ lang, 15 μ breit, am Scheitel abgerundet oder zugespitzt, unten keilförmig verschmälert, an der Querwand eingeschnürt, Breite hier 12 μ, obere Zelle meist breiter und bis 5 μ länger als die untere, diese durchschnittlich 19,4 μ lang. Membran hellbraun, am Scheitel verdickt. Stiel fest, farblos, bis 90 μ lang, 5 μ dick (nach Schroeter).

Sonderbarer Weise gibt Schroeter in derselben Diagnose die Breite der oberen Zelle auch noch zu 22 μ an; es muß irgend ein Versehen vorliegen. Eigene Messungen ergaben 29—46 : 12 bis 20 μ. — Durch die größere Breite der oberen Zelle gegenüber der unteren und die starke Scheitelverdickung von P. spergulae nach Schroeter verschieden.

Reinberg bei Gr. Glogau in Schlesien (Schroeter); an der Murg bei Rastatt (Schroeter in Rabenh., Fung. eur. 1678).

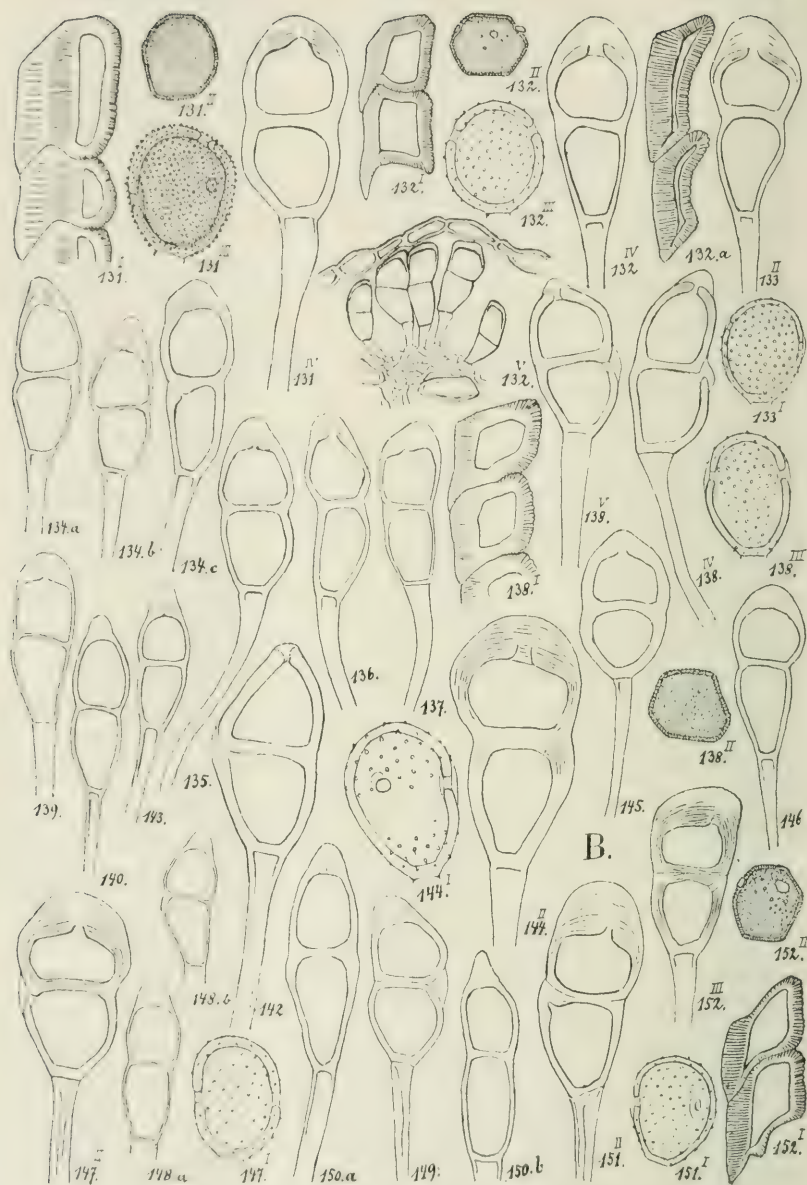
11. Teleutosporen (und Aecidien) auf Ranunculaceen.

138.* P. calthae Link, Spec. VI, 2, S. 79 (1825). W. 216. Schr. 315. P. 145. Syd. 540. Fischer, Ur. Schw. 310. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium calthae Grev., Fl. Edinb. 446. — Uredo calthae Req. in Duby, Bot. Gall. II, 900. — Puccinia elongata Schroeter, Beitr. Biol. III, 61. Winter, Hedwigia 1880, 107.

S. 546, Fig. B 138. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. u. V. Teleutosporen, auf Caltha palustris von Triglitz.

Autoeupuccinia, auf Caltha palustris L. Nicht experimentell untersucht; jedoch hat Winter (Hedw.) im Frühjahr im Freien Aecidien an Stöcken gefunden, die im voraufgehenden Herbst Teleutosporen getragen hatten.

Spermogonien fehlend? (an dem mir vorliegenden Material nicht vorhanden). — Aecidien auf der Blattoberseite gelbe, später braune, unregelmäßig runde oder verlängerte, mitunter zusammenfließende, auf der Unterseite höckerige, 1—5 mm lange Flecken, an den Blattstielen bis 6 mm lange Geschwülste bildend. Peridien unregelmäßig oder seltener konzentrisch angeordnet, schüsselförmig, wenig eingesenkt, mit weißem, zurückgeschlagenem, vielfach zerschlitztem Saume; Zellen polygonal, abgerundet oder verlängert, bis 45, selten bis 60 μ lang, 22—35 μ dick, farblos, mit dicker, warziger Wand. Sporen rundlich, meist etwas polyëdrisch, von 22—30 μ Durchmesser, warzig, orangerot (nach Schroeter). Zellen der Peridie im Blattquerschnitt rhomboidisch, 15—23 μ hoch, 17—18 μ tief, außen nach unten etwas übergreifend, Außenwände 4—7 μ dick, fein quer gestreift, Innenwände 3—4 μ dick, mit derberer Stäbchenstruktur. Lumen weit, Dickenunterschied der Wände nicht immer groß. Sporen polyëdrisch, von 13—17 μ Durchmesser. Membran kaum 1 μ dick, Warzenstruktur sehr fein, gleichmäßig, Warzenabstand weniger als 1 μ (eig. Beob.). — Uredolager zerstreut, vorwiegend auf der Blattunterseite, einzeln oder zu wenigen, auf braun verfärbten Flecken, kaum $^1/_2$ mm groß, rundlich, hellbraun, früh nackt. Sporen ellipsoidisch bis eiförmig, 28—35 : 18—25 μ (25—29 : 17 bis 22 μ eig. Mess.). Membran hellbraun, 2 μ dick, mit locker stehenden, 2—3 μ entfernten Stacheln. Keimporen 2, in der oberen Hälfte der Spore, meist einander gegenüber liegend; unter denselben eine Stelle ohne Stacheln. — Teleutosporenlager einzeln oder in kleinen Gruppen auf der Blattunterseite, auch oberseits ziemlich zahlreich, manchmal ringförmig um ein zentrales Lager, etwas größer als die Uredolager, anfangs epidermisbedeckt, dann nackt, von den Resten der Epidermis umgeben und teilweise bedeckt, rundlich, ziemlich fest, braun. Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig oder spindelförmig, ziemlich verschiedenartig und



Puccinia Fig. 131—152.

unregelmäßig, 32—60 : 14—20 μ, nach eig. Mess. 34—50 : 16 bis 21 μ, meist nach dem Scheitel und nach der Basis verjüngt, mitunter am Scheitel schräg abgestutzt, kaum eingeschnürt. Beide Zellen meist gleich groß. Membran 2—2,5 μ dick, hell gelbbraun, glatt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Scheidewand, beide mit kräftigen blassen Papillen bedeckt, Scheitelpapille schmal (5 μ) und ziemlich hoch (3—4 μ). Stiel farblos, fest, ziemlich lang (50 μ), Sporen nicht abfällig. Vereinzelt einzellige Teleutosporen (nach Fischer u. eig. Beob.).

Von P. Zopfii durch die mikroskopische Beschaffenheit der Teleutosporen leicht zu unterscheiden. Wenig ausgeprägt ist dagegen der Unterschied in der Festigkeit der Lager. Die Uredosporen sind durch das Vorkommen von nur 2 Keimporen und die kahle Stelle unter denselben, die Aecidiosporen durch das Fehlen der abfallenden Plättchen von denen der P. Zopfii verschieden.

Auf Caltha palustris L. Berlin: Wilmersdorfer Erlenbruch (Kärnbach; vergl. Syd., Ur. 113); Niedb.: Rüdersdorf (Poeverlein, nach Magnus); Telt.: Klein Machnow (Sydow, Myc. march. 322), Rudower Wiesen (H., Aec.?), Rangsdorf (Sydow, Myc. march. 3026, nach Magnus); Oprig: Triglitz (J.), Cressinsee bei Redlin (J., B. V. P. B. 1904); Luck.: Sonnewalde (Kretzschmar in Klotzsch, Herb. myc. Nr. 465 nach Magnus). — P. calthae (Bestimmung richtig?) wird ferner angegeben von Gr. Behnitz bei Rathenow (Whav.) von Kirschstein (B. V. P. B. XL, 1898) und aus dem botanischen Garten in Berlin von Kärnbach (B. V. P. B. XXIX, 1887), ferner vom Wockersee und der Markower Mühle in Mecklenburg (Lübstorf, Arch. Mecklenb. 1877).

12. Teleutosporen auf Cruciferen.

139. P. thlaspeos Schubert, Fl. Dresd. II, 254 (1823). W. 170. Syd. 515. Fischer, Ur. Schw. 312. Schröter, Beitr. Biol. III, 86. Vuillemin, Bull. soc. bot. Fr. XXXII, 1885, 184. Dietel, Bot. Cbl. XXXII, 1887, 153.

S. 546, Fig. B 139. Teleutospore auf Thlaspi alpestre aus Sydow, Ured. 1611.

Leptopuccinia, nur Teleutosporen auf Thlaspi alpestre L., arvense L., perfoliatum L. u. a. Arten, ferner auf Arabis Halleri L., hirsuta Scop. und Stenophragma Thaliana Celak. Das Mycel perenniert nach Schroeter und deformiert die Sprosse. Die Blütenstände kommen nicht zur Entwicklung oder vergrünen, die Blätter der Triebe pflegen sämtlich mit Pilzlagern bedeckt,

die basalen Blätter dagegen pilzfrei zu sein; so auch an dem vorliegenden Material.

Teleutosporenlager rundlich, polsterförmig, braun, dicht stehend, die ganze Unterseite der Blätter bedeckend. Teleutosporen eiförmig oder ellipsoidisch, 35—45 : 14—21 μ, am Scheitel gerundet oder etwas zugespitzt, an der Querwand nicht stark eingeschnürt, am Grunde meist in den Stiel verschmälert; obere Zelle oft etwas kürzer und breiter als die untere: Membran dünn (kaum 1 μ), glatt, zart, farblos, am Scheitel bis auf 5 μ verdickt, bei der Keimung am Scheitel zuweilen mit einigen kurzen Spitzchen (Dietel). Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Scheidewand. Stiel nicht sehr lang, farblos. Mitunter einzellige Teleutosporen (wes. nach Fischer).

Auf Thlaspi alpestre L. Kgr. Sachsen: Schmilka (M.), Königstein (Krieger in Fung. sax. 55 und in Rabenh., Fung. eur. 3717), Glauchau (Dietel), Fichtelberg im Erzgebirge (Wagner in Syd., Ur. 1611).

Auf Arabis hirsuta Scop. Holzmarken bei Wolferode, Eisleben (Kunze, Fung. sax. eur. 224).

13. Teleutosporen auf Saxifragaceen (Chrysosplenium).

140*. P. chrysosplenii Greville in Smith, Engl. Flora V, 367 (1826). — Schr. 347. W. 167. P. 211. Syd. 493. Dietel, Ber. D. B. G. 1891, 36 (Abbild.). Fischer, Ur. Schw. 318.

S. 546, Fig. B 140. Teleutospore auf Chrysosplenium alternifolium von Marienspring.

Leptopuccinia mit sofort keimenden und mit überwinternden Teleutosporen, auf Chrysosplenium alternifolium L., oppositifolium L. u. a.

Lager der sofort keimenden Teleutosporen (f. persistens) klein, bis ½ mm, polsterförmig, zu kleinen, ca. 3 mm großen Gruppen vereinigt, oft kreisförmig gestellt, hellbraun. Sporen breit spindelförmig, 28—38 : 12—18 μ, nach eig. Mess. 29—42 : 10—15 μ, an der Querwand schwach eingeschnürt. Die beiden Zellen gleich lang und ungefähr gleich breit oder die untere länger. Membran glatt, blaß gelblich, dünn, aber am Scheitel auf 5—6 μ verdickt. Ein Keimporus scheitelständig, der zweite dicht unter der Scheidewand. Stiel ziemlich lang, fest, farblos (nach Fischer u. eig. Beob.). — Lager der überwinternden Sporen (f. fragilipes) nach Dietel auf der Blatt-

oberseite einzeln oder in kleinen Gruppen, pulverig. Sporen länglich ellipsoidisch, 35—42 : 14—19 μ, an der Querwand deutlich eingeschnürt, am Scheitel mit meist deutlich abgesetzter kegelförmiger Papille. Membran gelbbraun, mit schwachen Längsrippen (an eingetrocknetem Material sichtbar). Stiel sehr hinfällig (nach Dietel und Fischer).

Die Sporen der f. persistens scheinen den Pilz von Pflanze zu Pflanze zu verbreiten. Durch Infektion mittels der überwinterten f. fragilipes dürften zuerst Lager entstehen, die wesentlich aus der f. persistens bestehen, und in deren Umgebung dann später Lager der f. fragilipes hervorbrechen (vergl. P. veronicarum, Fischer 323).

Auf Chrysosplenium alternifolium L. Berlin: Bot. Garten, spärlich (H.); Landsb.: Marienspring, am Kesselsee (Sydow, Myc. march. 1032); Leb.: Buckow bei Müncheberg (C. Müller u. W. Retzdorff).

14. Teleutosporen auf Buxaceen.

141. P. buxi de Candolle, Fl. Fr. VI, 60 (1815). — Biol.: Fischer, Schweiz. Bot. Ges. XI, 1901, 10; Ur. Schw. 316.

Micropuccinia, auf Buxus sempervirens L. Die Teleutosporen keimen im Frühjahr und infizieren die jungen Blätter. Das während des Sommers sich entwickelnde Mycel veranlaßt Hypertrophie des Blattgewebes und bringt im Herbst und Winter neue Teleutosporen hervor.

Teleutosporenlager rund, stark polsterförmig vorgewölbt, fest, früh nackt, auf der Blattfläche zerstreut, bis 2 mm groß. Sporen lang ellipsoidisch, 70—85 : 20—30 μ; mitunter bis 100 μ lang, gegen den Scheitel etwas verschmälert, aber abgerundet, an der Querwand meist stark eingeschnürt, am Grunde in den Stiel verschmälert. Beide Zellen ziemlich gleich groß. Membran glatt, hellbraun, seltener kastanienbraun, dick, am Scheitel nicht dicker. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel sehr lang, farblos, fest. Mitunter ein- und dreizellige Teleutosporen.

Bisher in der Provinz nicht gefunden; die Nährpflanze wird häufig in Gärten kultiviert. — In Bayern (Rabenh., Fung. eur. 3710) und in der Rheingegend (Fuckel) beobachtet.

15. Teleutosporen auf Malvaceen.

142.[+] **P. malvacearum** Montagne in Gay, Hist. fis. y polit. de Chile, Bot. Bd. VII, 43 (1852); Syll. Nr. 1159 [S. 314 (1856) nach Sydow]. Sch. 347. W. 168. P. 212. Syd. 476. Fischer, Ur. Schw. 313. — Histol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. Blackman and Fraser, Ann. of Bot. XX, 1906. — Biol.: Kellermann, Bot. Zeit. 1874, 700. Cornu, Bull. soc. bot. France XXI, 1874, 292. Ihne, Hedw. 1880, 137. Rathay, Verh. zool.-bot. Ges. XXXI, 1882, 9. W. G. Smith, Gard. Chron. XVIII, 1882, 151. Fischer, Entw. Unt. 79. Dandeno, 9. Report Michig. Acad. of Science 1907, 68, cf. Cbl. Bact. 2, XXIV, 549. Eriksson, Cbl. Bact. 2, XXXI, 1911, 93; K. Vet. Akad. Handl. XLVII, Nr. 2, 1911. Taubenhaus, Phytopathology I, 1911, 55—62. — Wanderung: Ihne, Ber. Oberhess. Ges. Gießen 1877, 49, daselbst die ältere Literatur. Körnicke, Hedw. 1877, 18. Magnus, Hedw. 1877, 145; B. V. P. B. XIX, 1877, S. XXVII, S. 34 u. 157. Schiedermayr, Hedw. 1877, 97. Farlow, Bot. Gaz. XI, 1886, 309. Plowright, Brit. Ured. 213 (1889). Eriksson, Bot. Cbl. XXXI, 1887, 389. Hisinger, Act. Fenn. XVI, 1891. Klebahn, Ww. R. 77. Fischer, Ur. Schw. 315.

S. 546, Fig. B 142. Teleutospore auf Malva silvestris von Triglitz.

Leptopuccinia, auf zahlreichen Malvaceen (Malva, Malvastrum, Althaea, Lavatera, Malope, Sida, Kitaibelia). Im allgemeinen scheint der Pilz auf den verschiedenen Nährpflanzen derselbe zu sein, doch liegen einige Erfahrungen vor, die auf eine gewisse Spezialisierung hinzudeuten scheinen und weiterer Klärung bedürfen (näheres bei Eriksson 1911). — Die Sporen keimen gleich nach der Reife. Im Winter wird nach Fischer die Keimung durch die Witterung zurückgehalten, und es soll durch die erst später keimenden Sporen die Überwinterung zustande kommen. — Nach Dandeno bleiben die Sporen nicht bis zum Frühjahr keimfähig, der Pilz hält sich aber während des Winters an Pflanzen, die, z. B. in hohem Grase, einen geschützten Standort haben. Aus Samen hervorgehende Pflanzen bleiben nach Dandeno gesund, wenn Infektion von außen verhütet wird. — Nach Eriksson soll dagegen die Hauptverbreitung des Pilzes durch die Samen stattfinden; auf den Keimpflanzen soll der Pilz nach drei Monaten als „primärer Krankheitsausbruch“ erscheinen.

Überwinterung soll weder durch Mycel noch durch Sporen stattfinden, sondern durch Mykoplasma in den Stammknospen. Das Mykoplasma soll durch abweichend keimende Teleutosporen entstehen, deren Keimschläuche in Konidien zerfallen; diese ergießen ihr Protoplasma ohne sichtbare Durchbohrung der Membran in die Epidermiszellen. Ein morphologischer Unterschied zwischen den beiden Sporenarten ist nicht vorhanden. Die abweichend keimenden Teleutosporen sollen besonders in den „primären Frühjahrsausbrüchen" vorhanden sein. — Auch Taubenhaus sah die abweichende Keimung der Teleutosporen. Er fand aber, daß die Teilstücke je ein Sterigma und daran eine Sporidie bilden, also sich doch sozusagen normal verhalten. Eriksson erwähnt den ersten, aber nicht den letzten Teil der Beobachtung von Taubenhaus.

Teleutosporenlager über die untere Blattfläche zerstreut, selten oberseits, rund, polsterförmig, hochgewölbt, fest, nackt, braun, auf rundlichen, oberseits weißlichen, gelben oder bräunlichen, oft vertieften Flecken, auf kräftigen Blättern bis 1 mm groß oder größer, an den Stengelteilen und Blattnerven oft weit ausgebreitet und Verkrümmungen verursachend, auch auf Kelchblättern und jungen Früchten. Sporen kurz spindelförmig, seltener kurz keulenförmig, 35—63 : 17—24 μ, nach eig. Mess. 35—49 : 19—23 μ, am Scheitel abgerundet oder in eine gerundete Spitze ausgezogen, in der Mitte schwach eingeschnürt, beide Zellen ungefähr gleich groß. Membran glatt, hellgelb, 2—3 μ dick, aber am Scheitel mitunter etwas dicker. Keimporus der oberen Zelle neben dem Scheitel, der der unteren dicht unter der Scheidewand. Stiel sehr lang, bis 150 μ, farblos, fest. Ausnahmsweise dreizellige Sporen und solche mit unvollkommener Scheidewand (nach Fischer u. eig. Beob.).

P. malvacearum hat sich, anscheinend von Chile aus, von wo sie zuerst (1852) bekannt wurde, in verhältnismäßig kurzer Zeit über einen großen Teil der Erde verbreitet. Sie wurde 1865 in Australien beobachtet, 1869 in Spanien, 1872 in Frankreich, 1873 in England und in Süddeutschland, 1874 in Norddeutschland und Italien, 1875 in der Schweiz und am Kap der guten Hoffnung, 1876 in Oesterreich und Ungarn, 1877 in Griechenland, 1886 in Massachusets, 1887 in Schweden, 1890 in Finland usw. Eine

zusammenfassende Darstellung der Einwanderung gab zuerst Ihne (1877). In der Provinz Brandenburg ist P. malvacearum zuerst 1877 bemerkt worden, und zwar sogleich an verschiedenen Stellen, in Pankow, im botanischen Garten, im Bellevuegarten bei Tempelhof und bei Moabit (Magnus, Sydow, Ule, Perring, vergl. B. V. P. B. XIX, 1877). Ein von Ascherson 1877 eingelegtes Exsikkat aus Pankow befindet sich im Herbar des k. Museums.

Auf Malva silvestris L. Berlin: Botan. Garten (H.; Sydow, Myc. march. 227); Ang.: Werbellinsee bei Joachimsthal (H.); Niedb.: Birkenwerder (H.), Müggelsee, Forsthaus (H.); Brand.: Schmerzke (Barnewitz); Whav.: Gr. Behnitz, Mützlitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Frankf.: Talmühle (H.). — Tangermünde (M., B. V. P. B. 1889).

Auf Malva neglecta Wallr. Berlin, Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 637); Niedb.: Lanke (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Oprig.: Triglitz (J.); Kross.: Baudach (Kirschstein, l. c.).

Auf Malva parviflora L. (?). Niedb.: Lanke bei Biesental (H.).

Auf Althaea rosea Cav., in Gärten. Berlin: Friedrichsberg (M.), Botan. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887); Obbar.: Freienwalde, Brunnental, Amalienhof (Ascherson 1878); Niedb.: Pankow (Ascherson 1877); Whav.: Rathenow (Kirschstein l. c.); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.); Kross.: Sommerfeld (Diedicke).

Im Botanischen Garten zu Berlin, falls die Bestimmung richtig ist, auf Malva alcea L. var. fastigiata Cavara (M., B. V. P. B. XXIX, 1887), Heldreichii Boiss. (Sydow, Myc. march. 120), mauritiana [? L. = silvestris, Willk. = Lavatera cretica] (Sydow, als Malvastrum tridactylites Garcke bestimmt, so auch bei Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887), moschata L. (Kärnbach, l. c.), parviflora L. (H.; Sydow, Myc. march. 1515); Althaea apterocarpa Fenzl. (?, als asterocarpa bezeichnet, Sydow, Myc. march. 85), armeniaca Tenore (Sydow, Myc. march. 1421), cannabina L. (M., B. V. P. B. XXIX, 1887), ficifolia Cav. (H.; Sydow, Myc. march. 1492), officinalis L. (H.; Sydow, Myc. march. 323), taurinensis [? C. A. Mey. = armeniaca, DC. = officinalis] (M., 1878), Lavatera cretica L. (H., Kärnbach l. c. als Malva mamillosa Lloyd), plebeja Sims (M.), thuringiaca (Kärnbach, l. c.), Kitaibelia vitifolia Willd. (M., 1878).

16. Teleutosporen auf Onagraceen.

143.* P. circaeae Persoon, Disp. meth. 39 (1797); Syn. 228 (1801). — Schroeter, Pilze 348. Winter, Pilze 168. P. 213. Syd. 422. Fischer, Ur. Schw. 319.

S. 546, Fig. B 143. Teleutospore auf Circaea lutetiana von der Rostocker Heide.

Leptopuccinia, nach Schroeter u. Winter, mit blassen, sofort keimenden und mit dunkleren, überwinternden Teleutosporen, auf Circaea alpina L., C. lutetiana L., C. intermedia Ehrh., C. pacifica Asch. et Magn.

Teleutosporenlager der ersten Art klein, kaum 1/2 mm, rund, braun, fest, polsterförmig, zu oft sehr dichten kleinen Gruppen vereinigt, auf kleinen rotvioletten Blattflecken. Sporen sofort keimend, 22—35 : 8—13 μ, keulen- oder spindelförmig, am Scheitel meist papillenartig ausgezogen, am Grunde in den Stiel verschmälert, in der Mitte sehr schwach eingeschnürt, beide Zellen ziemlich gleich groß oder die obere mitunter etwas breiter. Membran hellgelb, dünn (1 μ), glatt, am Scheitel stark verdickt; Keimporus der oberen Zelle nahe am Scheitel, der der unteren dicht unter der Scheidewand. Stiel farblos, fest. — Teleutosporenlager der zweiten Art größere, dunkelbraune, längliche Polster bildend. Sporen erst nach Überwinterung keimend, mit dunkelbrauner Membran, sonst wie die der ersten Art (wes. nach Fischer).

An dem vorliegenden Material sind hie und da größere hellere Lager umgeben von kleineren etwas dunkleren vorhanden. Die Sporen sind zum Teil ein wenig dunkler, aber nicht dunkelbraun.

Auf Circaea lutetiana L. Berlin: Botan. Garten (H.); Obbar.: Eberswalder Forst (Lindau); Niedb.: Lanke, Park, am Hellsee (H.); Telt.: Rangsdorf bei Zossen (Sydow, Myc. march. 419); Whav.: Böhne bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). — Außerhalb des Gebiets: Rostocker Heide (J.), zusammen mit Aecidium circaeae (s. dieses).

Auf Circaea intermedia Ehrh. Landsb.: Forst Marwitz bei Landsberg a. W. (Sydow, Myc. march. 2124).

Auf Circaea alpina L. Telt.: Rangsdorf bei Zossen (Sydow, Myc. march. 419); Oprig.: Natteheide bei Wittstock (J.).

Die hierher zu stellende Micropuccinia Puccinia gigantea Karsten auf Epilobium angustifolium L. kommt anscheinend nur im Hochgebirge vor (Schweden, Schweiz), obgleich die Nährpflanze auch in der Ebene häufig ist.

17. Teleutosporen und Aecidien auf Convolvulaceen.

144.* P. convolvuli (Pers.) Castagne, Observ. I, 16 (1843); Cat. Pl. Mars. 202 (1845). W. 204. P. 146. Syd. 319. Fischer, Ur. Schw. 322. — Biol.: Arthur, Botan. Gazette 1900, 270. —

Uredo betae β convolvuli Pers., Synops. 221. — Uredo u. Aecidium calystegiae Desm., Ann. sc. nat. 3, VIII, 1847, 10 u. 14. — Uromyces calystegiae Fuckel, Symb. 63.

S. 546, Fig. B 144. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Convolvulus sepium von Friedrichshagen.

Autoeupuccinia, auf Convolvulus sepium L., arvensis L. und anderen Arten. Zusammengehörigkeit von Aecidien und Teleutosporen durch Arthur nachgewiesen.

Aecidien in rundlichen Gruppen, oft kreisförmig gestellt. Peridie becherförmig, mit schmalem, früh zerfallendem, nach außen gebogenem Saume. Peridienzellen außen nach unten übereinandergreifend, Membran außen und innen ungefähr gleich dick, 4—5 μ, innen mit Stäbchenstruktur. Sporen stumpf polyëdrisch bis ellipsoidisch, 21—35 : 18—22 μ. Membran dünn, sehr dicht und fein warzig (nach Fischer). — Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut, rundlich, braun, früh nackt. Sporen kugelig bis eiförmig, 25—28 : 21—25 μ, nach eig. Mess. 27—32 : 18—23 μ. Membran hellbraun, 2—2,5 μ dick, mit locker stehenden, 3 bis 3,5 μ entfernten Stachelwarzen, die in der äquatorialen Zone oft fehlen, und mit 2—3 Keimporen in der oberen Hälfte der Spore. — Teleutosporenlager rundlich, schwarzbraun, zusammenfließend, lange von der grauschimmernden Epidermis bedeckt. Sporen keulenförmig, seltener ellipsoidisch, 45—73 : 25—32 μ, nach eig. Mess. 43—52 : 25—29 μ, am Scheitel meist gerundet, seltener etwas verjüngt, an der Basis meist allmählich in den Stiel verschmälert, an der Querwand etwas eingeschnürt; untere Zelle meist länger und schmäler als die obere. Membran glatt, dunkelbraun, ca. 3 μ, am Scheitel bis 12 μ dick. Keimporus der oberen Zelle fast scheitelständig, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel kurz, bräunlich, fest (nach Fischer u. eig. B.).

Auf Convolvulus sepium L. Niedb.: Friedrichshagen, bei der Dampffähre bei der Brauerei am Müggelsee (H., Ur. Aug. 1895, Tel. Sept. 1895; cf. Syd., Ur. 961).

18. Teleutosporen auf Labiaten.

145.* **P. glechomatis** de Candolle, Encycl. VIII, 245 (1808). Schroeter, Pilze 349. P. 214. Syd. 277. Fischer, Ur. Schw. 327. — Biol.: Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 90. Cruchet, Cbl. Bact. 2,

XVII, 1906. — Aecidium verrucosum Schultz, Prodr. Flor. Stargard. 452 (1819). — P. verrucosa (Schultz) Winter, Pilze 166.

S. 546, Fig. B 145. Teleutospore auf Glechoma hederacea von Triglitz.

Leptopuccinia. Auf Glechoma hederacea L. (und andern Labiaten?). Nach Cruchet scheint der Pilz auf Glechoma von dem auf Salvia glutinosa (Pucc. salviae Ung.) verschieden zu sein.

Teleutosporenlager $^1/_4$—$^3/_4$ mm, rund, polsterförmig, sehr fest, heller und dunkler kaffeebraun, dicht stehend, in kleinen Gruppen, oft in einem engen Kreise um ein zentrales Lager, oben kleine runde Flecken verursachend, Teleutosporen sofort keimend, ellipsoidisch oder eiförmig, 35—45 : 18—24 μ, nach eig. Mess. 28—39 : 15—21 μ, am Scheitel meist in einen mehr oder weniger entwickelten, bis 9 μ langen hornförmigen Fortsatz ausgezogen, unten gerundet oder verjüngt, in der Mitte nur schwach eingeschnürt. Membran von zart und farblos bis derber und braun schwankend, bis 3 μ dick, am Scheitel je nach der Größe des Schnabels dicker. Oberer Keimporus neben dem scheitelständigen Fortsatz, unterer dicht unter der Scheidewand. Stiel farblos, oft sehr lang (100 μ), bleibend. Ausnahmsweise unvollständig gefächerte und dreizellige Teleutosporen (nach Fischer u. eig. Beob.).

Nach P. u. H. Sydow soll auf Glechoma namentlich im Spätherbst eine zweite Sporenform mit verhältnismäßig großen, gewöhnlich in Kreisen angeordneten, schwarzbraunen bis fast schwarzen Lagern auftreten, deren Sporen nicht sofort, sondern erst nach längerer Ruhepause keimen.

Auf Glechoma hederacea L. Berlin: (Eysenhardt 1819; M.), Bot. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887), Tiergarten (M.; Sydow, Myc. march. 417), Nonnendamm (E. Rübsaamen), Friedrichshain (Syd.), Wilmersdorf (H.); Niedb.: Birkenwerder (H.); Ohav.: Pichelswerder (Retzdorf); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz u. Lenzen (J.); Fried.: Driesen (Lasch in Klotzsch, Herb. myc. 195); Landsb.: Tamsel (V.); Kross.: Baudach (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). Ohne Fundort in Rabenh., Herb. myc. 272.

Eine ganz zufällige Einschleppung in den Berliner Botanischen Garten war die von Zopf in Myc. march. 40 als neue Spezies herausgegebene P. Sydowiana auf Lophanthus nepetoides Benth. (= Hyssopus nepetoides L.) und L. scrophulariifolius

Benth. Der Pilz ist in Nordamerika heimisch und war bereits vorher von Schweinitz [N. americ. Fungi 296 (1834)] unter dem Namen P. hyssopi beschrieben, den er auch behalten muß.

146.?* P. annularis (Strauß) Schlechtendal, Fl. Berol. II, 132 (1824). Winter, Pilze 165. P. 217. Syd. 300 u. 878. Fischer, Ur. Schw. 329. — Biol.: Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 88. Cruchet, Cbl. Bact. 2, XVII, 1906. — Uredo annularis Strauß, Wetter. Ann. II, 106. — Pucc. scorodoniae Link in Linné, Spec. pl. VI, 2, 72. — P. chamaedryos Ces. in Klotzsch, Herb. myc. I, 1991. — Synonym ist noch P. teucrii Fuck., während P. teucrii Biv. Bernh. eine sehr ähnliche Form auf T. fruticans bezeichnet.

S. 546, Fig. B 146. Teleutospore auf Teucrium scorodonia von Muskau.

Leptopuccinia, auf Teucrium chamaedrys L., scorodonia L., botrys L. und andern Arten. Nach Cruchet sind die Formen auf T. scorodonia L. und T. chamaedrys L. biologisch verschieden.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, klein, kaum $^1/_2$ mm, polsterförmig, fest, zu größeren rundlichen Gruppen dicht gehäuft oder kreisförmig gestellt, hellgraubraun, gelbliche oder braune, dunkler umrandete, oberseits vertiefte, unterseits gewölbte Blattflecken hervorrufend. Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig, 33—50 : 14—19 μ, am Scheitel gerundet oder verjüngt, an der Basis in den Stiel verschmälert, an der Querwand wenig eingeschnürt; obere Zelle oft etwas kürzer und breiter als die untere, selten die letztere kürzer. Membran 1—1,5 μ dick, am Scheitel bis auf 6 μ verdickt, blaß gelblich. Keimporen scheitelständig, bezw. unter der Querwand. Stiel lang (20 μ und mehr), fast farblos, fest, Sporen nicht abfällig. Mitunter dreizellige Teleutosporen (nach Fischer u. eig. Beob.). Zwischen den Sommer- und den Wintersporen fand Cruchet keinen Unterschied.

Auf Teucrium scorodonia L. In der Provinz anscheinend bisher nicht beobachtet, aber vielleicht noch aufzufinden (vergl. Einleitung, S. 75). — Außerhalb des Gebiets: Schlesien: Muskau (Sydow, Myc. march. 861 u. 4114). Holstein: Rissen (J.). Oldenburg: Hahlbeke bei Stenum (Klebahn). Bremen: Heumannsbusch nördlich Burgdamm (Klugkist). Prov. Sachsen: Wildenhain bei Torgau (Dietel). Kgr. Sachsen: Königsbrück, Chemnitz (Auerswald).

147.* P. stachydis de Candolle, Fl. Fr. II, 595 (1805); Syn. 45 (1806). W. 188. Syd. 298. Fischer, Ur. Schw. 330. — Biol.: Cruchet, Cbl. Bact. 2, XVII, 1906 (48).

S. 546, Fig. B 147. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Stachys recta aus Syd., Ured. 1183.

Brachypuccinia, Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen, auf Stachys recta L. und St. annua L., nicht auf St. silvatica L. Die Teleutosporen erzeugen Spermogonien, denen Uredo folgt (nach Cruchet).

Spermogonien gelblich, eingesenkt, mit großen Mündungsparaphysen; ihr Hals einen ziemlich auffälligen Vorsprung bildend (Cruchet). — Uredolager rundlich, früh nackt, braun, auf beiden Blattseiten zerstreut. Sporen seitlich abgeplattet, Länge und größerer Durchmesser 21—28 μ, kleinerer Durchmesser 18 μ. Membran braun, ca. 2 μ dick, auf einem Teil der Oberfläche mit locker stehenden (3—5 μ entfernten) Stacheln besetzt; Keimporen 2—3. — Teleutosporenlager rundlich, polsterförmig, schwarz, früh nackt. Sporen ellipsoidisch bis eiförmig, 35—49 : 21—25 μ (eig. Mess. 32—43 : 18—26 μ), am Scheitel und meist auch an der Basis gerundet oder zugleich etwas konisch verjüngt, an der Querwand schwach eingeschnürt; beide Zellen gleich groß oder die untere länger und schmäler. Membran braun, glatt, dick, am Scheitel sehr stark verdickt (7—12 μ). Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Querwand und mit flacher blasser Papille bedeckt. Stiel fest, farblos, so lang wie die Spore oder länger, Sporen nicht abfallend (nach Fischer u. eig. Beob.).

Auf Stachys recta. Niedb.: Rüdersdorfer Kalkberge (Sydow, Myc. march. 2642, Ured. 1183). — Prov. Sachsen: Kreisfeld bei Eisleben (J. Kunze, Fung. s. e. 45. Kgr. Sachsen: Bienitz bei Leipzig (Oertel).

19. Teleutosporen auf Scrophulariaceen (Aecidien fehlend).

148.* P. veronicae Schroeter, Beitr. z. Biol. III, 79 (1879); Pilze I, 347 (1887). — W. 166. P. 211. Syd. 256. Fischer, Ur. Schw. 323. — Magnus, D. B. G. 1890, 167, Taf. XII, Fig. 18 bis 21. — Schumachers Uredo veronicae in Enum. Pl. Saell. II, 228 (1803) ist nach Rostrups (Overs. Vid. Selsk. Forh. 1884) Untersuchung von Originalmaterial gar keine Uredinee; die Nährpflanze ist Veronica officinalis.

S. 546, Fig. B 148a. Teleutospore auf Veronica montana aus Sydow, Myc. march. 3445; 148b. aus Krieger, Fung. sax. 808.

Leptopuccinia, auf Veronica montana L.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, länglich rund, in konzentrischen Kreisen zu Gruppen von 1—2 mm Durchmesser angeordnet, früh nackt, hellockerfarben, später hellbraun. Sporen lang ellipsoidisch, keulenförmig bis fast spindelförmig, 35—52 : 10—16 μ, an beiden Enden verjüngt oder seltener am Scheitel gerundet, an der Querwand kaum eingeschnürt; untere Zelle meist länger, oft auch schmäler als die obere. Membran glatt, farblos oder blaßgelblich, dünn, am Scheitel bis auf 7 μ verdickt. Oberer Keimporus scheitelständig, unterer dicht unter der Querwand. Stiel fest, farblos, meist so lang wie die Sporen (nach Magnus und Fischer).

Es ist bisher nur eine Sporenform bekannt, die der f. persistens (sofort keimend und mit festem Stiel) der verwandten P. veronicarum und der P. chrysosplenii entspricht (vergl. diese).

Auf Veronica montana L. Arns.: Neu Wedell, Forst Schrat (Sydow, Myc. march. 3445). — Außerhalb des Gebiets: Kgr. Sachsen: Gr. Winterberg (M.; Wagner in Krieger, Fung. sax. 808); Leipzig (Dietel in Syd., Ur. 183). Oldenburg: Urwald bei Varel (Klugkist, Abh. nat. Ver. Bremen XVI, 310, 1899).

149. P. veronicarum de Candolle, Fl. Fr. II, 594 (1805); Syn. 45. Fischer, Ur. Schw. 323. Syd. 256. Magnus, Ber. D. B. G. 1890, 167, Taf. XII, Fig. 12—17. Fischer, Entw. Unt. 78. Sch. 348.

S. 546, Fig. B 149. Teleutosporen der f. fragilipes auf Veronica urticifolia Jacq. (= latifolia L.) aus Krypt. exsicc. 930.

Leptopuccinia auf Veronica longifolia L., officinalis L. u. a., mit forma persistens (sofort keimend, mit festem Stiel) und f. fragilipes (nach der Überwinterung keimend, Sporen abfällig). Aus den überwinterten fragilipes-Sporen entstehen im Frühjahr Lager der f. persistens, deren Sporen neue Lager der gleichen Art hervorbringen. Später entstehen an demselben Mycel auch Lager der f. fragilipes. Die Pilze der einzelnen Nährpflanzen vielleicht biologisch verschieden; der Pilz von V. urticifolia Jacq. (= latifolia L.) ging in Fischers Versuchen nicht auf V. officinalis L. über.

Teleutosporenlager meist auf der Blattunterseite, oben helle Flecken verursachend, klein, dicht gedrängt, oft kreisförmig gestellt, braun und staubig (f. fragilipes) oder fest polsterförmig und grau angeflogen (f. persistens). Sporen der f. fragilipes ellipsoidisch bis spindelförmig, 28—40 : 14—21 μ, am Scheitel papillenförmig vorgezogen, an der Querwand eingeschnürt, am Grunde rasch in den Stiel verschmälert. Membran 1,5—2 μ dick, gelbbraun, glatt. Keimporen scheitelständig bezugsw. dicht unter der Querwand, über denselben die Membran zu blassen Papillen verdickt, besonders am Scheitel, wo die Verdickung bis ca. 6 μ beträgt. Stiel kurz, farblos, Sporen abfällig.

Sporen der f. persistens durch dünne, farblose oder fast farblose Membran und festen Stiel unterschieden.

In der Provinz bisher nicht gefunden.

Auf Veronica longifolia L. Schlesien: Liegnitz (Schroeter, Pilze).
Auf Veronica spicata L. Schlesien: Grünberg (Schroeter, Pilze).

P. veronicae-anagallidis Oudemans, Hedw. XXIV, 171 (1885), Révision 557, Magnus, D. B. G. VIII, 1890, 173 ist nach Tranzschel (Ann. mycol. II, 1904, 158) Puccinia epilobii DC., die Nährpflanze ein Epilobium (vielleicht palustre?).

20. Teleutosporen auf Rubiaceen.

a) Leptopuccinien, Micropuccinien, Brachypuccinien, Pucciniopsis.

150.* P. valantiae Persoon, Observ. Myc. II, 25 (1799)[1]; Syn. 227. Sch. 347. W. 167. P. 212. Syd. 217. Fischer, Ur. Schw. 336. — Als Synonyme werden angegeben: Pucc. stellatarum Duby, Bot. Gall. II, 888. P. galii cruciatae Duby, l. c. 890. P. heterochroa Rob. in Desm., A. S. N. 3 ser., XIV, 108. P. galii verni Cesati, Erbar. critt. ital. 99. P. acuminata Fuckel, Symb. 55. Nicht P. valantiae Alb. et Schw., cf. P. galii.

S. 546, Fig. 150a. Teleutospore auf Galium mollugo von Triglitz; 150b. desgl. auf G. cruciata aus Sydow, Myc. march. 1315.

Leptopuccinia, auf Galium-Arten.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, auf den Blättern ½—1 mm, am Stengel 1—2 mm lang, oft durch Zusammenfließen

[1]) Pars II von Persoons Observ. myc. trägt die Jahreszahl 1799.

noch größer, fest, polsterförmig, braun. Sporen meist spindelförmig, 38—50 : 14—18 μ (nach eig. Mess. bis 62 μ lang), am Scheitel konisch verjüngt oder gerundet, unten in den Stiel verschmälert, an der Querwand schwach eingeschnürt, Zellen ungefähr gleich groß oder die untere etwas länger. Membran 1—2 μ dick, am Scheitel auf 6—7 μ verdickt, gelblich, glatt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, der der unteren dicht unter der Querwand. Stiel farblos, fest, bis 90 μ lang (nach Fischer und eig. Beob.).

Auf Galium mollugo L. Telt.: Zwischen Steglitz und Dahlem (H.), Steglitz (Sydow, Myc. march. 2643; Ur. 184); Rupp.: Zwischen Rheinsberg und Warenthin (H.); Oprig.: Triglitz (J.). — Außerhalb des Gebietes: Bremen, zwischen Arsten und Kattenturm (Klugkist, Nat. Ver. Bremen XVI, 310).

Auf G. verum L. Whav.: Steckelsdorf bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). — Prov. Sachsen: Mittelhütte bei Eisleben (Zopf).

Auf G. silvaticum L. Obbar.: Eberswalde (anscheinend hierher, M.).

Auf G. saxatile L. Prov. Hannover: Neugraben bei Harburg (J.).

Auf G. cruciata Scop. Berlin: Friedrichshain (Sydow, Myc. march. 1315; Nährpflanze dort wohl nicht wild).

An dem genauer untersuchten Material auf Galium mollugo von Triglitz sind die Sporen zum Teil ausgekeimt; ich stelle es daher zu (Lepto-) Puccinia valantiae, obgleich die Sporenlänge die von den Autoren angegebenen Maße überschreitet, und nicht zu der auf Galium silvestre Poll. gefundenen, mit größeren Sporen (35—70 : 14—22 μ) versehenen Puccinia Lagerheimii Lindroth [Meddel. fr. Stockholms Högsk. bot. Inst. IV, 1901], die eine Micropuccinia sein soll. Auch die Micropuccinien P. rubefaciens Johansen (Bot. Not. 1886, 174) und P. pallidefaciens Lindroth (a. a. O.), beide auf Galium boreale L., scheinen unter sich und von P. valantiae nur wenig verschieden zu sein. P. Lagerheimii ist aus der Schweiz, die andern beiden sind aus Nordeuropa bekannt geworden; die Nährpflanzen kommen zerstreut in der Provinz vor.

151.* P. Celakovskyana Bubák, Kral. České Spolecnosti Náuk (Ber. böhm. Ges. d. Wiss.) 1898, Nr. XXVIII, S. 11. — Fischer, Ur. Schw. 335 u. 555. Wurth, Cbl. Bact. 2, XIV, 1905 (2) u. (17). Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907.

S. 546, Fig. B. 151. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Galium cruciata aus Sydow, Ured. 1414.

Brachypuccinia, Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen auf Galium cruciata Scop. und pedemontanum All. Entwickelung von Wurth experimentell verfolgt. Nicht übergehend auf G. mollugo, verum und andere Arten, auch nicht auf Asperula odorata usw. Nach Treboux (Ann. myc. X, 1912, 306) sind die Uredosporen von P. punctata auf Galium cruciata (gemeint ist wohl P. Celakovskyana) im Frühjahr keimfähig, so daß der Pilz vermutlich auch durch Uredosporen überwintert.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, kugelig, eingesenkt oder bis zur Hälfte vorragend, honigfarben, von 105—165 μ Durchmesser. Mündungsparaphysen bis 52 μ lang, frei, farblos. — Primäre Uredolager am Spermogonienmycel entstehend, lange bedeckt, später von der zerrissenen Epidermis umgeben, zu Gruppen vereinigt. — Sekundäre Uredolager auf beiden Blattseiten, früh nackt, zerstreut, hellkastanienbraun. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder birnförmig, 21—30 : 18—25 μ. Membran hellbraun, auf der ganzen Fläche mit locker stehenden Stachelwarzen (Abstand 2—3 μ) besetzt und mit zwei äquatorialen Keimporen mit schwach quellbarem Epispor. — Teleutosporenlager schwarzbraun, auf den Blättern rund oder oval, unterseits, am Stengel meist an der Innenseite des Kantenwulstes, bis 1 cm lang. Sporen eiförmig, 35—56 : 17—25 μ, am Scheitel meist gerundet, seltener gestutzt oder zugespitzt, am Grunde verjüngt, an der Querwand schwach eingeschnürt. Membran glatt, kastanienbraun, am Scheitel bis auf 7—14 μ verdickt. Oberer Keimporus scheitelständig oder etwas seitlich, unterer dicht unter der Querwand (nach Wurth u. einig. eig. B.).

Auf Galium cruciata Scop. Wprig.: Zwischen Nitzow und Havelberg (J., 10. VI. 1911, erste Auffindung in der Provinz). — Connewitz bei Leipzig, Syd., Ur. 463, in Herb. Magnus als P. Celakovskyana. Außerdem bekannt aus Böhmen (Syd., Ur. 1414), Mähren (Vestergr., Micr. 310), Ungarn, Frankreich, England, der Schweiz usw.

152.* P. ambigua (Alb. et Schw.) Lagerheim in Sydow, Ured. Nr. 1056 (1897). Syd. 216. — Bubák, Věstnik Kr. České Spol. Náuk (Ber. böhm. Ges. d. Wiss.) Prag 1898, Nr. XXVIII, 14. — Aecidium galii var. ambiguum Alb. et Schw., Consp. 116 (1805). — Pucc. difformis Kunze und Schmidt, Mycol. Hefte I, 71, 1817.

S. 546, Fig. B. 152. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, III. Teleutospore, auf Galium aparine von Triglitz.

Pucciniopsis, Aecidien und Teleutosporen auf Galium aparine L. Durch das Fehlen der Uredosporen von P. galii verschieden. Aecidien mit den Teleutosporen zusammen bis in den Herbst auftretend; vielleicht wiederholte Aecidienbildung (Bubák)[1].

Aecidien auf der Blattunterseite, auf gelblichen Flecken, einzeln oder über die Blattfläche unregelmäßig zerstreut; Peridien gelblichweiß mit zerschlitztem, zurückgebogenem Saume. Zellen im Peridienlängsschnitt rhombisch, außen nach unten und innen nach oben nur wenig übergreifend, ca. 17 μ hoch, 19—21 μ tief, Membran 3—5 μ dick, mit Stäbchenstruktur. Sporen kugelig oder polyëdrisch, von 13—25 μ Durchmesser, orangefarben. Membran kaum 1 μ dick, sehr dicht und fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feinen Warzen derbere einzeln und in Gruppen verteilt; außerdem größere abfallende Plättchen. — Teleutosporenlager lange von der grau erscheinenden Epidermis bedeckt, später frei, schwarz, fest, auf den Blättern unterseits, klein, elliptisch, einzeln oder gehäuft, an den Stengeln oft verlängert und zusammenfließend. Sporen ellipsoidisch, länglich oder keulenförmig, 32—46 : 17—21 μ, in der Mitte wenig eingeschnürt, nach unten verjüngt. Membran glatt, braun, 1—2,5 μ dick, am Scheitel bis auf 10 μ verdickt. Oberer Keimporus mehr oder weniger scheitelständig, der untere dicht unter der Querwand. Stiel so lang wie die Sporen oder länger, bräunlich, bleibend (nach Bubák u. eig. Beob.).

Auf Galium aparine L. Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 1423, Aec., 1908, Tel.!), Schöneberg (Syd., Ur. 621), Wilmersdorf (Syd.); Oprig.: Triglitz (Jaap, F. s. e. 328); Kottb.: Peitz (Diedicke). — Schleswig-Holstein: Glücksburg (J., Schr. nat. Ver. Schlesw.-Holst. XIV). Sachsen: Schmilka (M.).

b) Autoeupuccinien.

Gruppe der Puccinia galii.

Die dem autöcischen Typus der Puccinia galii angehörenden Pilze sind neuerdings nach den Nährpflanzen und auf Grund

[1]) Die Vermutung Bubáks wurde durch Treboux (Ann. myc. X, 1912, 305) bestätigt, der durch Aussaat von Aecidiosporen neue Aecidien erhielt.

kleiner morphologischer Verschiedenheiten in zahlreiche Formen aufgespalten worden. Kulturversuche liegen nur wenige vor, allerdings ist anzunehmen, daß den morphologischen Unterschieden auch ein verschiedenes biologisches Verhalten entspricht. Ich führe die in Betracht kommenden Formen im folgenden auf, ohne damit eine Anerkennung der unterschiedenen Formen aussprechen zu wollen, da ich wenig eigene Untersuchungen anstellen konnte.

153.* P. galii Winter, Pilze I, 210. Schroeter, Pilze I, 314. — P. 143. Fischer, Ur. Schw. 332 u. 554. — Biol.: Bubák, Cbl. Bact. 2, XII, 1904, 421; XVI, 1906, 153. Wurth, Cbl. Bact. 2, XIV, 1905. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Puccinia punctata Link, Observ. II, 30 (1816). — P. galiorum Link, Spec. pl. II, 76 (1825). — P. valantiae Alb. et Schw., Consp. 131, non Pers.

S. 574, Fig. B 153. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, auf Galium verum von den Rudower Wiesen; III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf G. mollugo von Finkenkrug.

Autoeupuccinia, nach Wurth auf Galium mollugo L. und G. verum L. als Hauptnährpflanzen, auf Galium aparine L. nur Spermogonien, auf G. silvaticum L. Spermogonien, Aecidien und Uredo, aber keine Teleutosporen bildend, nicht übergehend auf G. rubrum L., rotundifolium L. und Asperula-Arten; nach Bubák auch G. silvaticum nicht infizierend. Über die Pilze anderer Galium-Arten ist nichts Näheres bekannt. — Mitunter entstehen die Uredosporen schon gleichzeitig mit den Aecidien oder selbst früher (Wurth, Bubák).

Spermogonien auf beiden Blattseiten, kugelig, wenig oder nicht über die Blattfläche vorragend, orange, von 87—105 μ Durchmesser. — Aecidien blattunterseits zu Gruppen vereinigt, die Blattfläche ringsum heller gefärbt. Peridie becherförmig, mit wenig vorragendem, fein zerschlitztem Rande. Peridienzellen in deutlichen Reihen, in der Flächenansicht unregelmäßig sechseckig, im Peridienlängsschnitt schief rhomboidisch, dadurch auf der Außenseite nach unten etwas übergreifend, Maße der Zellen in der Höhenrichtung 17—22, in der radialen Richtung 17—21 μ, Diagonale 32—37 μ. Außenwände 5—7 μ dick, quer gestreift, Innenwände 3—4 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig.

Sporen in Reihen, rundlich oval bis stumpf polyëdrisch, 16—18 : 11—15 μ. Membran ca. 1 μ dick, farblos, sehr dicht und fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feinen Warzen einzelne gröbere, außerdem große abfallende Plättchen. — Uredolager vor dem Aufbrechen meist orange, später hell bis dunkel kastanienbraun, am Stengel Striche oder große Flecken (10 : 3 bis 4 mm), auf der Blattunterseite rundliche bis 2 mm breite Häufchen bildend und oft von einem hellen kreisrunden Hofe umgeben. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder birnförmig, 17—28 : 14 bis 21 μ. Membran braun, 1,5—2 μ dick, entfernt feinstachelig, Warzenabstand ca. 3 μ; Keimporen 2, äquatorial, mit wenig quellbarem Epispor. — Teleutosporenlager schwarzbraun, fest, am Stengel strichförmig, selten über 1 mm breit, oft zu langen Lagern zusammenfließend, auf der Blattunterseite rundlich, 0,5 bis 2 mm breit, zerstreut oder in Gruppen. Sporen ellipsoidisch oder birnförmig, 42—56 : 17—25 μ (nach Fischer 77—82 : 18 bis 24 μ), selten abgestutzt, unten in den Stiel verschmälert, an der Grenze beider Zellen etwas eingeschnürt. Membran hell- bis dunkelbraun, glatt, am Scheitel auf 9—14 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder etwas seitlich, der der unteren dicht unter der Querwand (nach Wurth u. eig. Beob.).

Juel (Hedw. XXXV, 1836, 194) hat nachgewiesen, daß die Nährpflanze von Aecidium galii Persoon, Syn. 207 (1801) nicht Galium boreale L. sondern Asperula tinctoria L. ist. P. u. H. Sydow (Monogr. 213) haben infolgedessen den eingebürgerten und bezeichnenden Namen P. galii zu Gunsten des sinnlosen (da an dem Pilze nichts besonders Punktiertes ist) P. punctata Link aufgegeben. Es wäre aber wohl richtiger, wenn schon geändert werden muß, dann wenigstens den Namen P. galiorum Link zu wählen. Ein notwendiger Grund liegt aber m. E. gar nicht vor, da Persoon doch sicher einen Pilz auf Galium hat beschreiben wollen, auch Unterscheidung von einem Asperula-Pilze seinerzeit kaum möglich gewesen wäre.

Auf Galium verum L. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1620), Johannistal (M.), Wuhlheide (M.); Obbar.: Strausberg (Poeverlein); Niedb.: Birkenwerder (H.), Lanke (M.), Rüdersdorfer Kalkberge (Poeverlein), Tegel (Dumas, M., A. Braun 1870, Aec.); Charlottenburg, Schloßgarten (Syd.); Telt.: Rudower Wiesen (H., Aec., C. Müller); Pots.: Nowawes (H.); Ohav.: Pichelswerder (W. Dumas); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL,

1898): Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Fried.: Driesen (Lasch in Klotzsch, Herb. myc. 694); Landsb.: Tamsel, Wilkersdorfer Straße (Vogel).

Anscheinend gehören auch die folgenden Beobachtungen hierher:

Berlin: (Eysenhard 1879, Aec.), Schöneberger Wiesen (Sydow, Myc. march. 1316, als G. mollugo); Wprig.: Lenzen, Rudower See (J., B. V. P. B. 1899); Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Fung. eur. 500, als G. mollugo). — Prov. Sachsen: Tangermünde (M., B. V. P. B. XXXI, 1889).

Auf Galium mollugo L. Ang.: Werbellinsee (H.), Chorin (M.); Niedb.: Niederschönhausen, Park (Hunger), Tegeler Forst (Rübsaamen), Bruchmühle bei Alt-Landsberg (H. Paul), Rüdersdorfer Kalkberge (Lindau, Aec.); Telt.: Rudower Wiesen (Lindau); Ohav.: Finkenkrug (H.), Pfaueninsel (M.); Rupp.: Menz (M.); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen, Rudower See (J., B. V. P. B. 1899).

Hierher anscheinend auch die folgenden:

Berlin: Botan. Garten (H., Aecidium, Nährpflanze fälschlich als G. palustre); Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Fung. eur. 500); Landsb.: Tamsel, am Zorndorfer Weg (Vogel).

In den folgenden Sydowschen Exsiccaten Myc. march. 2633, Galium boreale, Wiesen bei Britz, Myc. march. 1026, Asperula glauca Bess. (galioides M. B.), Schoenebeck, leg. H. Eggert, Myc. march. 1211, Asperula aparine M. B., Wilmersdorf sind die Nährpflanzen falsch bestimmt. Die Nährpflanze in Myc. march. 1026 ist anscheinend Galium silvaticum, die in Myc. march. 1211 vielleicht Galium aparine, die in Myc. march. 2633 nach Magnus G. mollugo.

154.* P. deminuta Vleugel, Svensk Botan. Tidskrift II, 1908, 318.

S. 574, Fig. B 154a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Galium uliginosum aus Vestergren, Micr. 1168 (Originalmaterial); 154b. I—III. Uredosporen, IV. Teleutospore, auf G. uliginosum von Triglitz; 154c. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf G. palustre von Wyk auf Föhr.

Autoeupuccinia, auf Galium uliginosum L. und G. palustre L. — Nicht experimentell untersucht.

Aecidien zerstreut oder gehäuft, Peridie weiß, mit zerschlitztem Saum. Sporen kugelig oder breit ellipsoidisch, von 18—23 μ Durchmesser; Membran sehr fein punktiert, mit 2—3 Keimporen (Vleugel, nach Material auf G. palustre von Falun). — Uredolager auf gelben Blattflecken, gehäuft oder mitunter zerstreut, rundlich oder länglich, staubig. Sporen kugelig oder kugelig-eiförmig, 23—28 : 18—21 μ. Membran 2 μ dick, entfernt stachelig, mit 2 Keimporen. Inhalt orange. — Teleutosporen-

lager auf der Blattunterseite oder auf den Stengeln, gehäuft, mitunter zerstreut, rund oder länglich, polsterförmig, schwarzbraun. Sporen ellipsoidisch-keulenförmig, 33—49 : 18—23 μ, oben gerundet oder mitunter zugespitzt, an der Querwand kaum eingeschnürt, nach unten verjüngt; Membran blaß gelbbraun, am Scheitel auf gegen 10 μ verdickt. Oberer Keimporus unter der Spitze (infra verticem), der untere nahe an der Querwand gelegen (n. Vleugel).

Der Pilz soll sich besonders durch die kleineren Teleutosporen (33—49 : 18—23 μ gegen 77—82 : 18—24 μ) von Pucc. galii im Sinne Fischers unterscheiden.

Auf Galium uliginosum L. Berlin: Lichterfelde (Syd., Ur. 365), Zehlendorf (Syd., Ur. 670); Oprig: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen, Rudower See (J., B. V. P. B. 1899).

Auf Galium palustre L. Berlin, Westend (Sydow, Myc. march. 642). — Wyk auf Föhr (J.). Kongsmark auf Röm (J.).

Ich stelle die vorstehend erwähnten Pilze zu der Vleugelschen Art, ohne bestimmt behaupten zu können, daß sie wirklich damit identisch sind. Den Pilz auf G. uliginosum von Triglitz habe ich genauer untersucht und mit dem schwedischen Originalmaterial von Vleugel auf G. uliginosum in Vestergren, Micr. 1168, verglichen. Die Uredosporen stimmen in der Gestalt und Größe ziemlich überein (Pilz von Triglitz 19—24 : 17—22 μ, eig. Mess. an P. deminuta aus Vestergren, Micr. 1168, 21—25 : 18—20 μ), ebenso in der Beschaffenheit der Keimporen, dagegen sind an dem Pilz von Triglitz nicht selten größere Stellen ohne Warzen vorhanden, während bei P. deminuta die ganze Fläche gleichmäßig warzig ist; Warzenabstand bei beiden 2,5—3 μ. Auffälliger sind die Teleutosporen verschieden. Die von P. deminuta sind länger, schlanker, in der Mitte mehr eingeschnürt, die obere Zelle und der obere Teil der unteren oft etwas aufgeschwollen, die untere oft länger als die obere und nach unten allmählich verjüngt, Maße nach eig. Mess. 35—49 : 16—20 μ. Die des Pilzes von Triglitz sind gedrungener, kürzer, weniger eingeschnürt, mitunter mehr oder weniger zylindrisch, mitunter oben am breitesten und nach unten gleichmäßig verjüngt, die beiden Zellen mehr gleich groß, seltener aufgeschwollen, die untere unten plötzlich verjüngt oder fast gerundet; die Membranverdickung am Scheitel ist ein wenig geringer; Maße 30—40 : 16—22 μ, gegenüber P. galii

also noch mehr dem Namen deminuta entsprechend als die des Vleugelschen Pilzes. Die Keimporen sind bei beiden Pilzen gleich entwickelt, der der oberen Zelle meist etwas seitlich vom Scheitel, der der unteren dicht unter der Querwand; über beiden liegt eine blassere Membranpartie, die aber nicht den Charakter einer Papille hat. — Ferner habe ich den Pilz auf Galium palustre von Wyk auf Föhr verglichen. Die Uredosporen haben kahle Stellen wie bei dem Pilze von Triglitz, ihre Maße sind 18 bis 23 : 15—20 μ. Die Teleutosporen sind kleiner als an Vleugels Pilze und größer als an dem auf G. uliginosum von Triglitz. Wenn man den Pilz von Triglitz mit dem schwedischen Pilze vergleicht, ist man geneigt, beide für verschiedene Arten zu halten. Ich möchte aber bei der großen Zahl schwer unterscheidbarer Galium-Pilze ohne umfassendere Untersuchungen nicht noch neue Arten aufstellen. Auch wird die Grenze durch den Pilz von Wyk wieder verwischt und die Unterscheidung erschwert.

155.* P. galii silvatici Otth in Herb., Wurth, Cbl. Bact. 2, XIV, 1905. Fischer, Ur. Schw. 554. — Biol.: Wurth, l. c. Bubák, Cbl. Bakt. 2, XII, 1904, 421; 2, XVI, 1906, 153.

S. 574, Fig. B 155. I. u. II. Uredosporen, III. Teleutospore, auf Galium silvaticum aus Krieger, Fung. sax. 474.

Autoeupuccinia, auf Galium silvaticum L., in künstlicher Kultur auf G. mollugo L., verum L. und aparine L. nicht oder nur äußerst spärlich übergehend. — Uredo oft schon gleichzeitig mit den Aecidien auf demselben Mycel auftretend (Wurth, Bubák). Nach Wurth werden die Aecidien mitunter übersprungen, so daß den Spermogonien direkt Uredosporen folgen. Die Art bildet dadurch einen Übergang zu P. Celakovskyana.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, kugelig, seltener ellipsoidisch, oft bis 1/3 über die Blattfläche emporragend, orangegelblich, Durchmesser 125—175 μ. Mündungsparaphysen hervortretend, hyalin, bis 60 μ lang. — Aecidien auf blaßgelben Flecken auf der Unterseite der Blätter, seltener am Stengel, in Gruppen oder kreisförmig angeordnet. Peridie becherförmig, mit weißem, zurückgebogenem, zerschlitztem Rande; Zellen in Reihen, in der Flächenansicht unregelmäßig sechseckig, außen nach unten etwas übereinandergreifend, 14—21 μ hoch. Außenwand 6—8 μ

dick, feinwarzig; Innenwand 3—4 μ dick, grobwarzig. Sporen in deutlichen Ketten, rundlich, oval bis polyëdrisch, Durchmesser 17—21 μ; Membran dünn, farblos, sehr fein warzig. — Uredolager meist auf der Unterseite der Blätter, zerstreut oder zu Gruppen vereinigt, rundlich, früh nackt, kastanienbraun. Sporen kugelig, selten ellipsoidisch oder birnförmig, 21—24 : 17—21 μ. Membran 1,5—2 μ dick, gelblichbraun bis dunkelbraun, gleichmäßig ausgebildet, stachelig, Warzenabstand 2—3 μ; 2 meist äquatoriale Keimporen mit (nach eig. Beob. nur wenig) quellbarem Epispor. Stiel farblos, bis 50 μ lang. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, rundlich, zerstreut oder in Gruppen, oft kreisförmig angeordnet, am Stengel oft mehrere Millimeter lang, schwarz, fest, am Rande von der Epidermis bedeckt. Sporen ellipsoidisch, birnförmig, mitunter keilförmig, 37—45 : 17—24 μ, oben gerundet oder abgestutzt, nach unten in den Stiel verschmälert, an der Querwand schwach eingeschnürt; Membran braun, am Scheitel auf 9—16 μ verdickt und dunkelkastanienbraun; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder seitlich, der der unteren Zelle dicht unter der Querwand. Stiel schwach bräunlich (nach Wurth u. einig. eig. Beob.).

Teleutosporen kleiner und häufiger abgestutzt als bei P. galii, dunkler als bei allen andern Galium-bewohnenden Formen; Peridienzellen durchschnittlich kleiner als bei der Form auf G. mollugo.

Auf Galium silvaticum L. Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Wolfshagen (J.). — Außerhalb des Gebiets: Muldental bei Nossen (Krieger, Fung. sax. 474).

Vielleicht gehören hierher: Sydow, Myc. march. 1211, von Wilmersdorf; die Nährpflanze ist nicht Asperula aparine, die auch bei Wilmersdorf nicht vorkommt. Ferner Sydow, Myc. march. 1026, bei Schönebeck von Eggert gesammelt. Die Teleutosporen sind aber größer als für P. galii silvatici angegeben: 46—55 : 20—25 μ (Uredo 18—22 : 17—20 μ).

156. P. asperulae odoratae Wurth, Cbl. Bact. 2, XIV, 1905.

S. 574, Fig. B 156. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Asperula odorata L., nach Material von Fuckel, bezeichnet 2307. P. asperulae + Symb. m. p. 56 in silva Hostrichiensi.

Autoeupuccinia, auf Asperula odorata L., nicht auf Asperula cynanchica, Galium mollugo und andere Arten übergehend; Uredolager oft schon vor den Aecidien (Wurth).

Spermogonien nicht beschrieben. Aecidien auf der Unterseite der Blätter zu kleinen Gruppen vereinigt, das umgebende Blattgewebe heller gefärbt. Peridie becherförmig, mit wenig vortretendem weißem Saum. Zellen in Reihen, unregelmäßig sechseckig, im Peridienlängsschnitt außen nach unten übergreifend, 14—24 μ hoch. Außenwände 6—8 μ, Innenwände ca. 3 μ dick. Sporen in deutlichen Reihen, oval, rundlich oder stumpf polyëdrisch, von 14—21 μ Durchmesser, mit dünner, farbloser, feinwarziger Membran. — Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut, sehr klein, am Stengel strichförmig, früh nackt, hellschokoladebraun. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder birnförmig, von 18—30 μ Durchmesser; Membran braun, locker feinstachelig, mit 2 äquatorialen Keimporen mit quellbarem Epispor. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite zerstreut, seltener in Gruppen, klein, rundlich oder oval, am Stengel strichförmig, lange von der zerrissenen Epidermis bedeckt, hellschokoladebraun. Sporen ellipsoidisch, birn- oder keulenförmig, 30—52 : 17—21 μ, an der Querwand eingeschnürt, nach unten verjüngt. Membran glatt, am Scheitel auf 7 μ verdickt; Kappe hellgelbbraun, nach unten dunkler. Keimporen scheitelständig bezugsweise dicht unter der Querwand (nach Wurth).

Unterscheidende Merkmale nach Wurth: Scheitelverdickung nur so groß wie die Hälfte des oberen Zelllumens, Färbung der Kappe hellbraun, nach oben blasser. Seitenwandungen der oberen Zelle stärker gekrümmt als die der unteren.

In der Provinz Brandenburg bisher nicht nachgewiesen. — Holstein: Dalbekschlucht bei Escheburg (J.).

157. P. asperulae cynanchicae Wurth, Cbl. Bact. 2, XIV, 1905 (23).

Autoeupuccinia, auf Asperula cynanchica L.

Spermogonien auf Blättern und Stengeln, kugelig bis birnförmig, eingesenkt oder wenig hervorragend, honigfarben, von 150 bis 240 μ Durchmesser. Mündungsparaphysen wenig hervortretend, verklebt. — Aecidien auf beiden Blattseiten oder am Stengel, das Blattgewebe oft karminrot verfärbend. Peridien becherförmig, mit weißem, wenig vortretendem Saume. Zellen in deutlichen Reihen, unregelmäßig sechseckig, im Peridienlängsschnitt 14 bis 28 : 14—17 μ, Außenwände 6—9 μ, Innenwände 4—7 μ dick.

Sporen in deutlichen Reihen, rundlich, oval oder stumpf polyëdrisch, Membran dünn, farblos, feinwarzig. — Uredolager auf beiden Blattseiten und am Stengel, vereinzelt, rundlich, früh nackt, hellbraun. Sporen kugelig, birnförmig oder stumpf polyëdrisch, 24 bis 31 : 19—24 μ. Membran braun, feinstachelig. Zwei Keimporen, meist äquatorial, mit quellbarem Epispor. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten und am Stengel, fest, oval, schwarz, am Rande von der Epidermis bedeckt. Sporen ellipsoidisch, keulen- oder birnförmig, 42—56 : 17—25 μ, in der Mitte etwas eingeschnürt, nach unten verjüngt; Membran glatt, am Scheitel auf 8—14 μ verdickt, daselbst kastanienbraun. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder etwas seitlich, der der unteren dicht unter der Querwand (n. Wurth).

Von P. asperulae odoratae verschieden durch größere, gleichmäßig dunkelbraune Sporen mit weniger stark ausgebuchteter Außenwand und dickwandigeren Peridienzellen. — Von Pucc. galii durch die hellbraunen, stäubenden, von einem Hof abgeworfener Sporen umgebenen Uredolager und die größeren, birnförmigen, oft stumpf polygonalen Uredosporen verschieden.

In der Provinz Brandenburg bisher nicht nachgewiesen. — Halle, Galgenberg (Oertel).

158. P. coaetanea Bubák, Ann. mycol. III, 1905, 218.

Autoeupuccinia, auf Asperula galioides M. B. (= A. glauca Bess.).

Spermogonien groß, honigbräunlich, auf beiden Seiten der Blattflecken in ziemlich großen, dichten Gruppen, oft die Blattspitzen ganz bedeckend. — Accidien auf der Blattunterseite, auf gelben, rötlichen oder violetten Flecken, zerstreut oder in kleinen Gruppen. Peridien niedrig, 250—420 μ breit, mit zurückgebogenem, zerschlitztem Saume. Zellen im radialen Durchschnitt rhombisch, mit stärker verdickten Außenwänden. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, fast immer etwas polyëdrisch, 20—26 : 15—22 μ. Membran dicht und fein warzig, zwischen den feinen Warzen einzelne gröbere zerstreut, außerdem größere abfallende Plättchen. — Uredolager anfangs aus demselben Mycel wie die Accidien, beiderseits hervorbrechend, ziemlich lange bedeckt, blasenförmig gewölbt, dann nackt, zusammenfließend, braun, staubig; die aus Accidieninfektion hervorgehenden Lager zerstreut,

klein, meist nicht zusammenfließend, sonst wie die vorigen. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 22—29 : 17—26 μ (selten bis 31 μ lang); Membran hellbraun, feinstachelig, mit 2—3 Keimporen, auf der ganzen Fläche entfernt stachelwarzig (eig. B.). — Teleutosporenlager gewöhnlich auf der Blattunterseite, teils aus demselben Mycel wie Aecidien und Uredosporen, teils aus Uredosporen hervorgehend, dann auch auf den Stengeln, ziemlich groß, rundlich oder länglich, bald nackt, oft zusammenfließend, schwarz, kompakt, schwach glänzend. Sporen meist keulenförmig, 42—62 : 20—29 μ, oben abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, an der Querwand etwas eingeschnürt, unten verjüngt; untere Zelle 17—22 μ dick. Membran glatt, kastanienbraun, am Scheitel bis auf 18 μ verdickt und dunkler. Keimporus der oberen Zelle unterhalb der Wandverdickung, der der unteren oft mit breiter hyaliner Papille. Stiel länger oder kürzer als die Spore, ziemlich dick, nicht abfällig (nach Bubák).

Als charakteristisch gegenüber den verwandten Arten bezeichnet Bubák die großen, dicht gedrängten Spermogonien, die großen, mit 2—3 Keimporen versehenen Uredosporen und die längeren und breiteren Teleutosporen.

Auf Asperula galioides M. B. (= glauca Bess.). Knorre bei Meißen (Krieger, Fung. sax. 1709, nur Aec. u. Uredo) nach Bubák. Ob das an demselben Standort gesammelte Material in Krieger, Fung. sax. 1065 zu demselben Pilze gehört, ist nicht ganz sicher. Die Uredolager sind nur auf der Blattunterseite vorhanden, die Uredosporen haben gelegentlich auch 4 Keimporen, stimmen sonst aber mit denen in Fung. sax. 1709 überein. Der Pilz wurde ferner in Böhmen und Ungarn gefunden.

In Sydow, Myc. march. 1026 ist die Nährpflanze nicht Asp. galioides, sondern wahrscheinlich Galium silvaticum, der Pilz also wohl P. galii silvatici. Ob der Pilz in Rabenh., Fung. eur. 1785, von Unterrißdorf bei Eisleben, leg. J. Kunze, hierher gehört, vermag ich nach dem vorliegenden Material nicht genügend sicher zu entscheiden, weil die Aecidien fehlen. Die Maße der Uredo- und Teleutosporen entsprechen den Angaben Bubáks; es wurde gefunden: Uredosporen 25—27 : 21—22 μ; Teleutosporen 43—60 : 21—26 μ. Scheitelverdickung 12—13 μ.

159. P. asperulina (Juel) Lagerheim in Vestergren, Micr. rar. sel. n. 258 (1901). Syd. 207. — Aecidium asperulinum Juel, Hedw. XXXV, 1896, 197.

Autoeupuccinia, auf Asperula tinctoria L., jedoch bisher nicht experimentell untersucht. Das perennierende Aecidienmycel durchzieht ganze Sprosse, macht dieselben steril und verändert ihr Aussehen, der Wuchs der Pflanze ist sparrig, die Blätter bleiben kleiner und krümmen sich zurück. Uredo- und Teleutosporen haben lokalisiertes Mycel und scheinen nur selten aufzutreten.

Spermogonien reichlich vorhanden. — Aecidien gedrängt stehend, oft die ganze untere Blattfläche bedeckend, aber auch oberseits und auf den Stengeln, becherförmig zylindrisch; Peridie ziemlich lang, kräftig entwickelt, mit tief zerschlitztem Saum. Sporen kugelig-polygonal, von 15—20 μ Durchmesser. Membran feinwarzig (nach Juel u. Sydow). — Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut und spärlich, sehr klein, blaßbraun. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 22—28 : 18—24 μ, gelblich, feinstachelig. — Teleutosporenlager spärlich und zerstreut auf der Blattunterseite, sehr klein, ziemlich lange von der Epidermis bedeckt, dann staubig, braun. Sporen keulenförmig oder länglich keulenförmig, 40—50 : 15—26 μ, oben gerundet oder mitunter abgestutzt, unten verjüngt, an der Querwand wenig oder kaum eingeschnürt; Membran sehr dünn, blaßbraun, glatt, am Scheitel nicht oder wenig verdickt. Stiel kurz, blaßgelb (nach Sydow).

Die Nährpflanze kommt in der Mark an verschiedenen Stellen vor, der Pilz ist allerdings bisher nur aus Schweden, Ungarn und Rußland bekannt (Vestergren, Micr. 258, 1265, 1162).

Das Aecidium ist zuerst von Persoon, Syn. 207 (1801), als Aecidium galii auf Galium boreale, unter Verkennung der Nährpflanze, wie Juel l. c. nachgewiesen hat, beschrieben worden.

III. Teleutosporenlager dauernd von der Epidermis bedeckt. Teleutosporen mit kurzen oder fast fehlenden Stielen, festsitzend, am Scheitel meist abgestutzt oder unregelmäßig (mitunter mit Fortsätzen), nach unten in der Regel verjüngt. Membran dünn, am Scheitel verdickt[1]).

---

[1]) Vergl. Bolley, Subepidermal Rusts. Bot. Gaz. XIV, 1889.

A. Scheitel der Teleutosporen ohne Fortsätze.

1. Teleutosporen und Aecidien, wo vorhanden, auf Liliaceen.

160.* P. porri (Sow.) Winter, Pilze 200. — Sch. 317 Fischer, Ur. Schw. 80. Syd. 610. — Biol.: Tranzschel, Ann. myc. V, 1907, 418; Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 1. W. Schneider, Cbl. Bact. 2, XXXII, 1911, 452. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Uredo porri Sowerby, Engl. Fungi 1803, t. 411 sec. Cooke. — Uredo alliorum de Candolle, Fl. Fr. VI, 82. — Puccinia ambigua Winter, Hedw. 1880, 24, ohne Diagnose.

S. 574, Fig. B 160. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Allium schoenoprasum aus Krieger, Fung. sax. 259; III. Uredospore, IV. einzellige Teleutospore auf Allium Broteri; V. zweizellige Teleutospore auf Allium sphaerocephalum von Berlin; VI. Teleutosporenlager auf Allium schoenoprasum ($^{266}/_{1}$), aus Vestergren Micr. rar. sel. 784.

Auf Allium-Arten. Nach der bisherigen Annahme Autoeupuccinia. Nach Tranzschel sollen jedoch durch Sporidieninfektion Uredolager ohne Spermogonien entstehen. Wenn das richtig wäre, so läge hier der erste Fall eines wirklich als Hemiform lebenden Rostpilzes vor. Neuerdings hat aber W. Schneider durch Sporidienaussaat Aecidien erhalten. Vergl. übrigens die Ergebnisse desselben Autors mit Puccinia allii. — Die Uredosporen konnten von Allium schoenoprasum L. reichlich auf A. schoenoprasum L., schwach auf A. ampeloprasum L., sphaerocephalum L., strictum Schrad., montanum Schmidt, fistulosum L., oleraceum L. und hymenorrhizum Ledeb. übertragen werden.

Morphologisch sind die mir vorliegenden Aecidien (s. unten) denen der Gruppe P. sessilis sehr ähnlich. Man kann daraus auf eine nahe Verwandtschaft zwischen den Puccinien auf Allium und der Gruppe P. sessilis schließen. Es ist aber auch möglich, daß sich außer auf Allium ursinum noch auf andern Allium-Arten Aecidien finden, die zu heteröcischen Phalaris-Puccinien gehören.

Spermogonien nicht beschrieben. — Aecidien in elliptischen Ringen, becherförmig, mit wenig ausgebreitetem Rande. Zellen der Peridie mit stark verdickter Außenwand (7 μ), die mit Ausnahme der innersten Schicht eine deutliche Stäbchenstruktur

Puccinia Fig. 153—166.

erkennen läßt; Innenwand dünn, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen kugelig bis eiförmig oder stumpf polyëdrisch; Durchmesser 21—24 μ, Länge bis 32 μ; Membran 1,5 μ dick, farblos, fein und dicht warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feinen Warzen einzeln und gruppenweise größere verteilt; abfallende Plättchen nicht vorhanden. — Uredolager regellos, rundlich oder länglich, längere Zeit von der Epidermis bedeckt. Sporen meist ellipsoidisch, 28—32 : 21—28 μ. Membran ca. 2—2,5 μ dick, hellbraun, mit locker stehenden, etwa 2 μ entfernten Warzen besetzt und mit 3 nicht sehr deutlichen, von niedriger breiter Kappe bedeckten Keimporen. — Teleutosporenlager rundlich oder verlängert, lange von der Epidermis bedeckt, schwarz, bis 2 mm und mehr lang, bis 1 mm breit, von braunen, palisadenartigen Paraphysen umgeben und durch ebensolche in Abteilungen geteilt, in denen sich die Sporen befinden. Sporen ein- oder zweizellig, oft überwiegend einzellig; die zweizelligen keulenförmig, 38—49 : 17—24 μ, am Scheitel meist unregelmäßig abgestutzt oder auch gerundet oder etwas verjüngt, an der Basis in den Stiel verschmälert, an der Querwand schwach eingeschnürt; untere Zelle gewöhnlich etwas länger als die obere. Membran 1—2 μ dick, am Scheitel auf 3—4 μ verdickt, glatt, braun, an der unteren Zelle heller. Einzellige Teleutosporen birnförmig bis ellipsoidisch, selten fast kugelig, 25—31 : 18—21 μ, mitunter bis 38 μ lang, am Scheitel gerundet oder etwas abgeplattet. Stiel kurz, farblos; Sporen abfällig (nach Fischer u. eig. B.).

Vergl. die Bemerkungen zu Puccinia allii.

Aecidien:

Auf Allium schoenoprasum L. Wprig.: An der Havel bei Nitzow (J.). Die Zugehörigkeit zu P. porri bedarf der Prüfung.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Allium schoenoprasum L. Berlin: Universitätsgarten (Magnus; mit fast ausschließlich einzelligen Teleutosporen. Vergl. Uromyces ambiguus); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Herb. mycol. 1193; nur Uredo).

Auf Allium scorodoprasum L. Whav.: Arneburg (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Allium sativum L. Berlin: Späths Baumschulen (Sydow, Myc. march. 3554, Teleutosporen überwiegend einzellig).

Auf Allium Babingtonii Borrer (= scorodoprasum L.), Broteri Kunth (= schoenoprasum L.), Coppoleri Tineo (= paniculatum L.),

fallax Schult., flavescens (?), globosum Bieb., hymenorrhizum Ledeb., Ledebourianum Schult., rotundum L., schoenoprasum L., scorodoprasum L., sphaerocephalum L., sativum L. im Botanischen Garten zu Berlin teils von Magnus, teils von Hennings, teils von Sydow gesammelt. Vergl. Sydow, Myc. march. 718, 1033—1037, 1422, 1491, 2214, 2742. Teleutosporen überwiegend zweizellig, nicht über 50 μ lang. Bestimmung der Allium-Arten nicht kontrollierbar; ferner auf Allium cepa L., nutans L., ochroleucum Waldst. et Kit., ophioscorodon Don. nach Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887.

161. P. allii (DC.) Rudolphi, Linnaea IV, 392 (1829). — W. 184. Fischer, Ur. Schw. 339. Syd. 614. — Biol.: Tranzschel, Ann. mycol. VII, 1909, 182. W. Schneider, Cbl. Bact. 2, XXXII, 1911, 452. — Xyloma allii de Candolle, Fl. Fr. VI, 156. — Uredo alliorum de Candolle, Fl. Fr. VI, 82 p. p.?

S. 574, Fig. B 161. I. Uredospore, II. Teleutosporenlager, auf Allium scorodoprasum ($^{266}/_{1}$), aus Syd., Ur. 2014; III. einzellige, IV. u. V. zweizellige Teleutosporen, auf Allium sp. aus Saccardo, Myc. ital. 37.

Auf verschiedenen Allium-Arten: Nach Tranzschel sollen durch Sporidieninfektion direkt Uredolager entstehen, ohne Spermogonien, so daß der Pilz eine echte Hemiform wäre (vergl. Pucc. porri). Auch W. Schneider erhielt mittels Teleutosporen, die von Allium sphaerocephalum L. stammten, Uredolager auf A. sphaerocephalum L., sativum L., hymenorrhizum Ledeb., oleraceum L. und fistulosum L., aber „meist nur schwache Resultate“. In einem Falle aber entstanden auf A. sativum L. „neben vielen Uredolagern auch Pykniden und Aecidien“.

Uredolager von der blasenförmig aufgetriebenen Epidermis bedeckt, die später spaltförmig aufreißt, meist länglich rund, in der Längsrichtung des Blattes verlängert und zuweilen zusammenfließend. Uredosporen kugelig bis ellipsoidisch oder eiförmig, 18 bis 32 : 18—24 μ. Membran dick, mit kleinen, locker stehenden Warzen besetzt. — Teleutosporenlager rundlich oder länglich, meist etwa ½ mm lang, dauernd von der Epidermis bedeckt, fest, schwarz, an der Peripherie oder auch im Innern mit Gruppen von dicht stehenden, dunkelbraunen Paraphysen. Sporen keulenförmig, 32—80 : 17—25 μ, am Scheitel meist abgestutzt, seltener gerundet oder verjüngt, an der Basis allmählich in den Stiel verjüngt, an der Querwand schwach eingeschnürt. Untere Zelle gewöhnlich länger und meist schmäler als die obere. Membran

mäßig dick, am Scheitel dicker (bis 7 μ), glatt, braun. Stiel sehr kurz, fest. Sporen nicht abfällig. Häufig einzellige Teleutosporen (nach Fischer).

Nach P. u. H. Sydow im Mittelmeergebiet verbreitet, aus den „nördlichen Gegenden" noch nicht bekannt geworden. Indessen gibt Oudemans, Révision 548, den Pilz als auf Allium sativum bei Amsterdam und auf All. vineale L. bei Amsterdam, Utrecht und Goes beobachtet an, während er die Teleutosporen von P. porri merkwürdigerweise als noch nicht beobachtet bezeichnet. In der Diagnose, welche die Paraphysen eingehend beschreibt, fehlen leider die charakteristischen Maße der Teleutosporen.

Bemerkungen zu Puccinia porri, P. allii und Uromyces ambiguus. Von den drei auf Allium-Arten vorkommenden Pucciniaceen ist P. allii Rud. dadurch ausgezeichnet, daß wenigstens ein Teil der zweizelligen Teleutosporen eine 50 μ überschreitende und auf 70—80 μ steigende Länge erreicht, während das Maß der Sporen von P. porri in der Regel unter 50 μ bleibt, und dadurch, daß die Membran am Scheitel stärker verdickt ist. Die Paraphysen sind bei P. allii sehr stark entwickelt und verleihen den Lagern eine gewisse Festigkeit, die aber keineswegs so auffällig ist, daß man daran allein den Pilz erkennen könnte, wie Sydow behauptet. Es sind vielmehr auch bei P. porri Paraphysen vorhanden[1]), und zwar sind dieselben nur wenig schwächer entwickelt als bei P. allii. Es ist merkwürdig, daß dies den bisherigen Beobachtern entgangen zu sein scheint. Der dritte Pilz, Uromyces ambiguus, ist durch die einzelligen Teleutosporen charakterisiert, aber keineswegs scharf von P. porri getrennt. Sowohl bei P. allii wie bei P. porri kommen häufig einzellige Teleutosporen vor. Bei P. allii scheinen sie durchschnittlich etwas länger zu sein (38—42 : 19—23 μ, Sacc., Myc. ital. 910). Bei P. porri werden sie oft sehr zahlreich, so daß nur wenige zweizellige vorhanden sind, und da die einzelligen Sporen von P. porri denen von Uromyces ambiguus fast völlig gleichen, ist dann eine Unterscheidung kaum möglich. Im ganzen scheinen mir allerdings die Sporen des Uromyces etwas kürzer und etwas rundlicher zu sein (Uromyces ambiguus 19—31 : 15—21; Pucc. porri 29—42 : 15—17 μ). Auch Paraphysen sind

---

[1]) Auch Tranzschel (1909) hat auf die bisher übersehenen Paraphysen bereits aufmerksam gemacht.

bei den Pilzen mit einzelligen Teleutosporen mitunter vorhanden, allerdings sind sie schwach entwickelt, und in einigen Fällen scheinen sie ganz zu fehlen. Im ganzen hat die morphologische Vergleichung, soweit ich sie durchführen konnte, noch nicht zu genügender Klarheit geführt, und es dürfte wünschenswert sein, das gegenseitige Verhältnis durch weitere Vergleichungen und namentlich durch Kulturversuche zu prüfen. Das Vorkommen von Aecidien bei P. porri kann nicht als entscheidender Unterschied geltend gemacht werden, da einerseits die Zugehörigkeit neuerdings bestritten wird, andererseits auch bei den beiden andern Pilzen noch Aecidien gefunden werden könnten. — Der Gedanke, daß gewisse Arten von Puccinia und Uromyces einander sehr nahe stehen, so daß sie fast als Rassen derselben Art aufgefaßt werden können, ist inzwischen auch von Arthur (Mycologia IV, 1912, 55—56) und von Orton (Mycologia IV, 1912, 194) ausgesprochen und an charakteristischen Beispielen amerikanischer Arten begründet worden. Vergl. Uromyces ambiguus, S. 283.

2. Teleutosporen auf Phalaris, Aecidien auf verschiedenen Monocotylen (Liliaceen, Amaryllidaceen, Orchidaceen, Araceen).

Gruppe der Puccinia sessilis Schneider
in Schroeter, Abh. Schles. Gesellsch., nat. Abt. 1869, 19. — P. linearis Roberge in Desmazières, 23. notice, A. S. N. 4. s., IV, 1855, 125.

Es ist unmöglich, festzustellen, welcher der jetzt bekannten, im nachfolgenden zusammengestellten Arten dieser Gruppe das Originalmaterial der Puccinia sessilis Schneider angehört. Wenn auch einige Wahrscheinlichkeit für P. smilacearum-digraphidis als die häufigste Art spricht, so kann es doch ebensogut die kaum minder verbreitete P. orchidearum-phalaridis gewesen sein[1]). Ich verwende daher den Namen sessilis nur als eine Bezeichnung für die ganze Gruppe und behalte für die einzelnen Arten die später gegebenen Namen bei, die trotz aller Einwände ihrer Gegner den Vorzug haben,

[1]) Vergl. hierzu Schroeter, Pilze I, 325; Magnus, Hedw. XXXIII, 1894, 83; Sydow, Mon. 780.

nicht bloß Namen zu sein, sondern auch (mit Ausnahme der P. Schmidtiana) den Hauptcharakter der Form anzudeuten. Im morphologischen Sinne wäre es berechtigt, alle im folgenden erwähnten Pilze zu einer einzigen Art zu vereinigen, da morphologische Verschiedenheiten kaum vorhanden sind. Eine derartige Vereinigung aber hieße den Wert biologischer Verschiedenheiten völlig unterschätzen. Im folgenden sind diejenigen Formen als Arten aufgefaßt, deren Aecidienwirte verschiedenen Familien oder Unterfamilien angehören. Dieses Verfahren entspricht im wesentlichen dem älteren Brauche, nach welchem die einzelnen Aecidien als Arten angesehen wurden, und geht nicht einmal soweit wie der Vorschlag Fischers (Ur. Schw. S. LIX), der es zuläßt, bei biologischer Verschiedenheit die auf verschiedenen Gattungen lebenden Pilze als Arten anzusehen. Durch diese Abgrenzung werden im vorliegenden Falle gerade diejenigen Pilze voneinander getrennt, die nicht durch Übergänge verbunden sind; es handelt sich also nicht bloß um eine schematische Abgrenzung, sondern es sprechen namentlich innere Gründe dafür, dieselbe so und nicht anders vorzunehmen. — Ob P. linearis Rob. hierher gehört, muß zweifelhaft bleiben, da Bromus silvaticus[1]) als Nährpflanze angegeben ist. Keinesfalls kann diesem Namen Priorität eingeräumt werden.

162.* P. smilacearum-digraphidis Klebahn, Kult. V, 261 (Z. f. Pflanzenkr. VI, 1896, 261), erweitert Fischer, Ur. Schw. 340. — Biol.: Soppitt, Journ. of Bot. XXVIII, 1890, 213; Gard. Chron. VII, 1890, 643. Plowright, Journ. R. Hort. Soc. XII, 1890, S. CIX; Gard. Chron. XII, 1892, 137; Journ. Linn. Soc. XXX, 1893, 43. Magnus, Hedw. 1894, 78. Wagner, D. B. G. XIV, 1896, 214. Fischer, Entw. Unt. 63; Ur. Schw. 340. Klebahn, Kult. 1, 1892 bis XIII, 1907; Ww. R. 265—270. — Aecidium convallariae Schum., Enum. Pl. Saell. II, 1803, 224. Linhart, Fung. Hung. exsicc. Nr. 139. Sch. 380. W. 259. P. 264. — Aec. majanthae Schum. l. c. — P. sessilis Magnus, Hedw. 1894. Syd. 781.

---

[1]) Br. silvaticus Pollich = Brachypodium silvaticum, Br. silvaticus Vogler = Bromus asper Murr.

S. 574, Fig. B 162. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Polygonatum multiflorum, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Phalaris arundinacea, von der forma typica aus meinen Kulturen.

Heteröcisch. Aecidien auf Polygonatum multiflorum All., P. officinale All., P. verticillatum All., Convallaria majalis L., Majanthemum bifolium Schmidt, Paris quadrifolia L. im Mai und Juni. Uredo- und Teleutosporen auf Phalaris arundinacea L. Teleutosporen überwinternd.

Spezialisierung. Die in verschiedenen Gegenden gesammelten Materialien haben sich zum Teil als Formen von wesentlich verschiedener Spezialisierung in bezug auf die Aecidienwirte erwiesen. Es sind folgende Formen unterschieden worden:

1. f. smilacearum-digraphidis Kleb. typica. Aecidien auf Vertretern aller vier oben genannter Gattungen.
2. f. convallariae-digraphidis (Sopp.) Kleb. (Puccinia digraphidis Soppitt, l. c.). Aecidien nur auf Convallaria majalis; auf Polygonatum multiflorum nur Eindringen der Keimschläuche und Fleckenbildung beobachtet, keine Weiterentwickelung.
3. f. paridi-digraphidis (Plowr.) Kleb. (Puccinia paridis Plowright, Gard. Chron. 1892); Journ. Linn. Soc. XXX, 1893, 43. Aecidien nur auf Paris quadrifolia.

Zwischen diesen Formen scheinen Übergänge vorzukommen, die wohl als Fälle weniger weit vorgeschrittener Spezialisierung aufzufassen sind, während die Formen 2 und 3 die äußersten Grenzen vorstellen, die durch die Spezialisierung erreicht werden kann. Als Beispiel einer weit vorgeschrittenen Übergangsform zu 2 sei ein Material von Meckelfeld bei Harburg a. E. (Hannover) genannt, das Convallaria reichlich infizierte, dagegen auf Polygonatum, Majanthemum und Paris nur Spuren einer Infektion hervorrief (Klebahn, Kult. IX, 705; X, 43). Bei Versuchen, eine f. polygonati-digraphidis künstlich durch ausschließliche Verwendung von Polygonatum als Aecidienwirt aus Form 1 zu erziehen, wurde nach 15-maligem Übergang auf Polygonatum multiflorum eine Form erhalten, die Polygonatum leicht und regelmäßig infizierte und sehr reichlich Aecidien darauf reifte, auf den drei andern Gattungen dagegen, namentlich auf Paris und Majanthemum, ganz wesentlich schwächeren Erfolg ergab und die Aecidien meist nicht oder nur spärlich zur Reife brachte

(Klebahn, Ww. R. 268; Kult. XII u. XIII). Die Versuche haben leider ein unerwünschtes Ende gefunden, weil sich das Teleutosporenmaterial im Frühjahr 1907 aus unbekannten Gründen nicht als keimfähig erwies.

Als Ergebnis glaube ich den Satz aussprechen zu sollen, daß zwar durch Gewöhnung eine gewisse Beeinflussung des Infektionsvermögens möglich ist, daß es aber anderseits sehr schwierig, wenn nicht unmöglich ist, die Grundeigenschaften wesentlich zu ändern. Eine Bestätigung finden diese Schlüsse in dem Verhalten eines Materials aus den Vierlanden bei Hamburg. Hier werden seit vielen Jahren Maiblumen felderweise gezogen; Polygonatum, Majanthemum, Paris sind sicher weit und breit nicht vorhanden. Aecidium convallariae tritt sehr häufig auf, und man könnte nun vermuten, daß der Pilz Zeit genug gehabt hätte, sich in die Form convallariae-digraphidis zu verwandeln. Ein jüngst angestellter Versuch ergab reichliche Aecidienbildung auf Convallaria, reichliche Fleckenbildung mit sehr spärlichen und zerstreuten Aecidien auf Polygonatum, reichliche Fleckenbildung ohne zur Reife gelangende Aecidien auf Majanthemum und Paris. Das Infektionsvermögen gegen die andern Wirte war also geschwächt, aber doch, namentlich gegenüber Polygonatum, keineswegs völlig verschwunden.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, oft in der Mitte der Aecidiengruppen, orangefarben, von ca. 100 μ Durchmesser. — Aecidien unterseits in unregelmäßigen Gruppen, oft kreisförmig, auf gelblich verfärbten Flecken. Peridie kurzröhrig, weiß, am Rande in nicht zahlreiche Lappen zerschlitzt. Zellen fest verbunden, nicht in deutlichen Längsreihen, im Peridienlängsschnitt ziemlich rechteckig, ca. 20 μ hoch, ca. 15 μ tief. Außenwand 7—8 μ dick, nach unten übergreifend, quer gestreift, auf der Fläche punktiert, Innenwand ca. 3 μ, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, wenig polyëdrisch, 18 bis 24 : 17—21 μ. Membran ca. 1 μ dick, farblos, feinwarzig, Warzenabstand ca. 1 μ; zwischen den feinen Warzen sind gröbere in Gruppen oder in einer Zone verteilt; abfallende Plättchen fehlen. — Uredolager auf beiden Blattseiten, besonders oberseits, die Epidermis blasenförmig emporhebend, bald pulverig, klein, kaum $^1/_2$ mm groß, lebhaft rostfarben. Sporen kugelig, seltener

ellipsoidisch, 25—28 : 24—27 μ. Membran schwach bräunlich, etwa 1,5 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand etwa 3 μ; mit etwa 7 über die Fläche verteilten Keimporen. Stiel farblos, oft bis 30 μ lang. — Teleutosporenlager punkt- oder strichförmig, meist kaum 1/2 mm lang, schwarz, lange von der Epidermis bedeckt bleibend, auf beiden Blattseiten zerstreut, besonders unterseits, auf den Scheiden oft zu langen Längsreihen angeordnet. Palisadenartige Paraphysen kommen nur spärlich am Rande der Lager vor. Sporen ziemlich ungleichartig und unregelmäßig, meist keulenförmig, bald lang und schmal, bald kurz und dick, am Scheitel meist abgestutzt, häufig schief, nach der Basis verschmälert, an der Grenze beider Zellen etwas eingeschnürt, 30 bis 60 : 12—22 μ. Obere Zelle meist breiter als die untere und häufiger aufgeschwollen als diese. Membran dünn, glatt, hellbraun, am Scheitel verdickt und dunkler. Stiel sehr kurz oder fehlend, Sporen nicht abfällig (wes. nach eig. Beob.).

Bei den seinerzeit angestellten Versuchen, morphologische Unterschiede zwischen der forma typica und der forma convallariae-digraphidis zu finden, wurde nur eine etwas größere Länge der Teleutosporen der letzteren gefunden, nämlich f. typica 30—54 : 11—22 μ (bis 27 μ selten), f. convallariae-digraphidis 34—62 : 12—22 μ. Bei der Variabilität der Sporengröße können aber zufällige Ernährungsverhältnisse einen Einfluß gehabt haben, so daß also morphologische Unterschiede zwischen den Formen kaum vorhanden sein dürften.

Verbreitung. Die in der Provinz vorkommenden, hierher zu ziehenden Pilze gehören wohl meist der typischen Form smilacearum-digraphidis an, so sicher die von Magnus, Hedw. 1894, angegebenen Funde auf Convallaria majalis, Polygonatum officinale, Majanthemum bifolium, Paris quadrifolia und Phalaris arundinacea in der Moosbruchheide bei Finkenkrug und im Bredower Forst bei Nauen (hier zuerst von A. Braun 1861 auf Convallaria beobachtet), sowie die auf Polygonatum multiflorum, Paris und Phalaris (leg. R. Rietz) von Freyenstein in der Ostprignitz. Vergl. die Exsikkaten Sydow, Myc. march. 2511, 3552, 131 (Finkenkrug) und 4728, 4733, 4727 (Bredower Forst). Hierher gehören auch die von O. Jaap (Fung. sel. exsicc. 37) bei Triglitz (Oprig.) und die von mir bei Lilienthal (Bremen) und Wittenbergen (Hamburg) beobachteten Pilze.

Die enger spezialisierte P. convallariae-digraphidis ist rein nur aus England bekannt (Insel im Lake Windermere bei Bowness, Westmoreland, nach Soppitt), ebenso die P. paridi-digraphidis (Carlisle, nach

Plowright). Eine der P. convallariae-digraphidis nahestehende Form wurde in Mischung mit P. orchidearum-phalaridis bei Harburg a. E. gefunden (s. oben).

Weitere Funde sind die folgenden:

Aecidien:

Auf Convallaria majalis L. Berlin: (A. Braun in Rabenh., Fung. eur. 1978); Obbar.: Freienwalde (H.), Eberswalde (Pippow).

Auf Polygonatum multiflorum All. Berlin: Bot. Garten (H.); Obbar.: Eberswalde (M.).

Auf Majanthemum bifolium Schmidt. Berlin: Bot. Garten (H.); Luckau: Sonnewalde (Kretzschmar in Rabenh., Fung. eur. 3024).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Phalaris arundinacea L. Da die Teleutosporen durch morphologische Merkmale nicht kenntlich sind, so kann hier nur angegeben werden, daß dieselben in der Nähe aller der Standorte zu finden sein müssen, wo die oben erwähnten Aecidien reichlich vorkommen.

163. P. allii-phalaridis Klebahn, Kult. VIII, 399 (Jahrb. f. wiss. Bot. XXXIV, 1900). Fischer, Ur. Schw. 343. — Biol.: Winter, Sitzungsb. naturf. Ges. Leipzig 1874, 41. Plowright, Br. Ur. 166. Klebahn, Kult. VII, 153; Ww. R. 264. — P. Winteriana Magnus, Hedwigia XXXIII, 1894, 83. Syd. 783. — Puccinia sessilis Schroeter, Pilze 324. Winter, Pilze 222. Plowright, Br. Ur. 165. Sacc., Syll. VII, 624. — P. linearis Oudemans, Révision des Champ. I, 1892, 525. — Aecidium allii ursini Persoon, Synops. 210. — Caeoma alliatum Link, Spec. plant. VI, 2, S. 43.

S. 574, Fig. B 163. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, auf Allium ursinum, durch Kultur erhaltenes Material.

Heteröcisch. Aecidien auf Allium ursinum L. Nicht auf Allium ursinum (Plowright, Dietel), Orchis, Listera, Convallaria, Polygonatum, Majanthemum (Klebahn). Uredo- und Teleutosporen auf Phalaris arundinacea L., Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien in lockeren Gruppen auf der Blattoberseite, einzeln auch unterseits, unter der Epidermis, mit flachem Hymenium aufsitzend und ziemlich weit vorragend, nicht groß, bis 100 μ Durchmesser. — Aecidien in lockeren Gruppen auf der Blattunterseite, nur einzeln auf der Blattoberseite, auf gelblich verfärbten Flecken. Peridie becherförmig, mit zurückgebogenem Saum. Peridienzellen im Peridienlängsschnitt schief rhomboidisch,

18—22 μ in der Höhe, 12—15 μ in der Dicke messend, außen nach unten übergreifend. Außenwände 5—7 μ dick, quer gestreift, Innenwände 2—3 μ dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen rundlich oder ellipsoidisch, meist etwas polyëdrisch, 16—22 : 15 bis 17 μ. Membran 1 μ dick, farblos, feinwarzig, Warzenabstand kaum 1 μ; zwischen den feinen Warzen auffallend gröbere einzeln und in Gruppen oder in einer Zone verteilt; ohne abfallende Plättchen. — Uredolager klein, elliptisch oder strichförmig, zerstreut, gelblich braun. Sporen rundlich oder ellipsoidisch, 20 bis 28 : 20—23 μ, ohne Paraphysen. Membran stachelig, blaßbraun. — Teleutosporenlager zahlreich, sehr klein, strichförmig, schwarz, zerstreut oder in langen Reihen. Sporen länglich oder keulenförmig, 25—40 : 15—20 μ, am Scheitel gewöhnlich abgestutzt, in der Mitte leicht eingeschnürt, nach unten zu verjüngt. Membran glatt, braun, an der unteren Zelle oft blasser, am Scheitel etwas verdickt. Stiele sehr kurz oder fehlend (nach Plowright u. eig. Beob.).

Aecidien auf dem in der Provinz stellenweise vorkommenden Allium ursinum L. bisher nicht gefunden. Uredo- und Teleutosporen mehrfach bei Leipzig (Winter; Patzschke in Syd., Ured. 78).

164. P. Schmidtiana Dietel, Ber. naturf. Ges. Leipzig 1895/96, 195. Syd. 784. — Biol.: Dietel, l. c.; Klebahn, Kult. VII, 153 (39); Ww. R. 270. — Aecidium leucoji Bergam., Bals. et de Not. in Erb. critt. ital. ser. II, Nr. 99 und in Bibl. ital. XLIV, Nr. 90. Linhart, Hedwigia 1883, S. 9; Fung. Hung. Nr. 48.

S. 574, Fig. B 164. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Leucojum aestivum von Elmshorn.

Heteröcisch. Aecidien auf Leucojum aestivum L. und wohl auch auf L. vernum L., im Frühjahr, Uredo- und Teleutosporen auf Phalaris arundinacea L. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien flach bis kugelig, unter der Epidermis auf beiden Blattseiten, von ca. 12 μ Durchmesser. — Aecidien auf beiden Blattseiten in elliptischen Ringen um eine zentrale Spermogoniengruppe, auf verfärbten Flecken. Peridie becherförmig, mit zurückgebogenem, zerschlitztem Saume. Peridienzellen im Peridienlängsschnitt schief rhomboidisch, außen nach unten weit (12 bis 14 μ) übergreifend, ca. 20 μ hoch, 15 μ tief, ohne den vorspringenden Teil ca. 20—23 μ hoch, Außenwände 6—9 μ dick,

quer gestreift, Innenwände 2—4 μ dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Sporen rundlich bis ellipsoidisch, dabei meist polyëdrisch, 18—22 : 15—18 μ. Membran ca. 1 μ dick, farblos, feinwarzig, Warzenabstand ca. 1 μ; zwischen den feinen Warzen finden sich gröbere, in einer Zone um die Spore oder in Gruppen; abfallende Plättchen fehlen. — Uredo- und Teleutosporen nicht genauer untersucht, wahrscheinlich denen von P. smilacearum-digraphidis im wesentlichen entsprechend.

Aecidien:

Auf Leucojum aestivum L. Holstein: Elmshorn (Eichelbaum). Sachsen: Leipzig, Connewitz (Rabenh.-Pazschke, Fung. eur. et extr. 4224). Ungarn: Ung. Altenburg (Linhart, Rabenh., Fung. eur. 2718).

In der Provinz Brandenburg bisher nicht beobachtet.

165.* P. orchidearum-phalaridis Klebahn, Kult. VII, 41, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, 155. — Syd. 782. — Biol.: Klebahn, Kult. VI, 21 (30); VII, 155 (41); VIII, 399; X, 147 (43); XI, 51; Ww. R. 271. — Fischer, Schweiz. bot. Ges. XIV, 1904; Ur. Schw. 343. — Aecidium orchidearum Desmazières, Cat. plant. omises 26 (1823). — Aec. zu Pucc. moliniae Schr. 332. W. 219. P. 179. — Caeoma amoenum Rudolphi, Linnaea IV, 511 (1829).

S. 574, Fig. B 165. I. Spermogonien, II. Peridienzellen, III. Aecidiospore, auf Orchis latifolia, IV. Uredospore, V. Teleutospore, auf Phalaris arundinacea von Wittenbergen bei Blankenese.

Heteröcisch. Aecidien auf Orchidaceen (experimentell nachgewiesen auf Orchis maculata L., O. latifolia L.[1]), Platanthera bifolia Reichenb., Pl. chlorantha Cust., Gymnadenia conopea R. Br., Listera ovata R. Br.) im Mai und Juni. Uredo- und Teleutosporen auf Phalaris arundinacea L. Teleutosporen überwinternd. Die Verschiedenheit dieses Pilzes von P. smilacearum-digraphidis ist dadurch dargetan, daß die aus Orchideenaecidien gezogenen Teleutosporen nur Orchideen, nicht Convallaria usw., die aus Convallaria-Aecidien gezogenen nur Convallaria usw., nicht Orchideen infizierten. Eine Spezialisierung nach den Orchideen scheint dagegen nicht vorhanden zu

[1]) Ww. R. 281 habe ich versehentlich O. morio unter den nachgewiesenen Nährpflanzen genannt. Es ist aber möglich, daß der Pilz auf O. morio übergeht.

sein, da dasselbe Material stets mehrere Orchideen-Gattungen infizierte (Klebahn).

Spermogonien in kleinen Gruppen in der Mitte der Aecidienlager, orangefarben, unter der Epidermis entstehend, mehr breit als hoch, mit flachem Grunde und dem Mesophyll nur wenig eingesenkt. — Aecidien in länglichen oder runden Gruppen, oft kreisförmig gestellt, auf gelblich verfärbten Blattflecken unterseits hervorbrechend. Peridie becherförmig, mit in wenige Lappen zerschlitztem Saume. Zellen fest verbunden, nicht in deutlichen Längsreihen, im Peridienlängsschnitt rechteckig bis rhomboidisch, ca. 20 μ hoch, ca. 17 μ tief, auf der Außenseite nach unten bis fast 10 μ weit übereinandergreifend. Außenwand 7—8 μ dick, fein quer gestreift, Innenwand dünner (3 μ), mit Warzenstruktur. Sporen rundlich oder oval, dabei etwas polyëdrisch, 18—23 : 16 bis 19 μ. Membran dünn, 1 μ dick, mit sehr feinen, weniger als 1 μ entfernten Warzen, zwischen denen sich gröbere, etwa 1 μ breite zerstreut oder in einer Zone finden, dicht bedeckt; abfallende Plättchen sind nicht vorhanden. — Uredolager auf beiden Blattseiten, die Epidermis blasenförmig emporhebend, später pulverig, $^1/_2$ mm Größe kaum erreichend, lebhaft rostfarben. Sporen rundlich, oval, oder etwas polyëdrisch, 26—29 : 18—23 μ. Membran 1,5 μ dick, gelblich, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ; mit gegen 6 oder mehr Keimporen. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, besonders unterseits, klein, punkt- und strichförmig, selten über $^1/_2$ mm lang, oft über größere Teile des Blattes dicht zerstreut, auf den Blattscheiden in langen Reihen und mitunter etwas zusammenfließend. Sporen kurz keulenförmig, 35—46 : 15—18 μ, an der Querwand nicht oder kaum eingeschnürt; obere Zelle am Scheitel meist gerade oder schief abgestutzt, seltener gerundet, meist breiter und etwas kürzer als die untere; diese und mitunter die ganze Spore von oben nach unten keilförmig verjüngt. Membran kaum 1 μ dick, blaßbraun, am Scheitel bis 4 μ dick und dunkelbraun, auch die Querwand dicker und dunkler. Keimporen nicht sichtbar. Stiel fast fehlend (nach eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Orchis latifolia L. Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Orchis maculata L. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Orchis incarnata L. Rupp.: Neuruppin (Treichel).

Auf Gymnadenia conopea R. Br. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Platanthera bifolia Reichenb. Potsdam (Ascherson und M.); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. 1900).

Auf Listera ovata R. Br. Ohav.: Finkenkrug (Sydow, Myc. march. 4127); Oprig.: Triglitz (J.). — Außerhalb der Provinz: Lübeck (Aug. 25, Sammler?, als Caeoma pulchellum n. sp.).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Phalaris arundinacea L. Sicher weit verbreitet, aber wenig gesammelt und von P. smilacearum-digraphidis nicht unterschieden. — Holstein: Elbufer bei Wittenbergen bei Blankenese (Klebahn); Sattenfelde bei Oldesloe (J., F. s. e. 226).

166. P. (ari-) phalaridis (Plowright) Klebahn, Kult. VIII, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXIV, 1900, 399. Fischer, Ur. Schw. 344. — Biol.: Plowright, Journ. Linn. Soc. London 24, 1888, 88; Brit. Ured. 166. Dietel, Hedw. 1890, 151. Klebahn, Kult. VII, 153; VIII, 398; Ww. R. 264. — P. phalaridis Plowright, l. c.; Syd. 783. — Aecidium ari Desmazières, Catal. plant. omis. 1823, 26. W. 260.

S. 574, Fig. B 166. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Arum maculatum, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Phalaris arundinacea von der Rohlfshagener Kupfermühle.

Heteröcisch. Aecidium auf Arum maculatum L. im Frühjahr (Plowright). Uredo- und Teleutosporen auf Phalaris arundinacea L. Teleutosporen überwinternd. — Verschiedenheit von P. allii-phalaridis und P. smilacearum-digraphidis experimentell dargetan (Plowright; Klebahn, Ww. R. 264).

Spermogonien auf der Blattoberseite in kleinen Gruppen, gelblich gefärbt, rundlich oder flach, 100—120 μ breit, unter der Epidermis gebildet. — Aecidien in rundlichen Gruppen, ziemlich dicht stehend, von einer Zone heller gefärbten Blattgewebes umgeben. Peridie weit becherförmig, mit umgebogenem, zerschlitztem Saume. Zellen nicht in deutlichen Längsreihen, fest verbunden, im Peridienlängsschnitt rechteckig bis rhomboidisch, 25—30 μ hoch, 15—20 μ tief, außen nach unten übergreifend. Außenwände bis 8 μ dick, fein quer gestreift, Innenwände 3—4 μ dick, durch Stäbchenstruktur kleinwarzig. Sporen rundlich oder oval, dabei schwach polyëdrisch, 20—26 : 16—22 μ. Membran 1 μ dick, farblos, dicht und fein warzig, Warzenabstand ca. 1 μ; zwischen

den feinen Warzen gröbere zerstreut und in Gruppen; abfallende Plättchen nicht vorhanden. Inhalt orange. — Uredolager klein, oval oder länglich, mitunter zusammenfließend, bald nackt und pulverig, orangefarben. Uredosporen rundlich oder oval, 19 bis 27 : 18—26 μ. Membran 1—1,5 μ dick, blaß bräunlich oder gelblich, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2,5—3 μ, mit mehreren, nicht immer deutlichen Keimporen. — Teleutosporenlager unter der Epidermis gebildet und von derselben bedeckt bleibend, klein, punkt- oder strichförmig, schwarz. Sporen zylindrisch-keulenförmig oder unregelmäßig, 33—54 : 16—20 μ, am Scheitel meist abgestutzt, selten schief verjüngt oder abgerundet, nach unten mitunter etwas verjüngt, an der Querwand wenig oder mitunter fast gar nicht eingeschnürt, beide Zellen gleich oder verschieden groß, obere häufig breiter. Membran etwa 1 μ dick, am Scheitel bis auf 5 μ verdickt, blaßbraun, glatt. Keimporen undeutlich. Stiele fast fehlend (nach Plowright u. eig. Beob.).

Außerhalb des Gebiets: Holstein: Rohlfshagener Kupfermühle (Jaap, F. s. e. 38. Aec., Ur. u. Tel.). Sachsen: Leutzsch bei Leipzig (Winter; Syd., Ur. 94).

Anhang: Pilze auf Phalaris arundinacea L. von unbekannter Zugehörigkeit, vermutlich größtenteils zu P. smilacearum-digraphidis zu rechnen.

Telt.: Wannsee (M., Hedw. 1894); Ohav.: Pichelswerder (M.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Wprig.: Lenzen (J.).

Anmerkung: Die als P. sessilis Schneid. bezeichneten Exsikkaten in Sydow, Myc. march. 4220 (Steglitz) und 4330 (Muskau) sind beide P. coronata!!

3. Teleutosporen auf verschiedenen Gramineen, Aecidien auf Ranunculaceen oder auf Berberidaceen, oder, falls die Aecidien fehlen, Teleutosporen auf Ranunculaceen.

a) Heteröcische Formen.

Artengruppe der Puccinia persistens Plowr.

Die nachfolgenden Pilze sind außer durch die Ähnlichkeit des Wirtswechsels auch durch Ähnlichkeit in den morphologischen Verhältnissen der Uredo- und Teleutosporengeneration ausgezeichnet, so daß man sie zu einer Gruppe zusammenfassen kann; dieselbe

ist von Fischer als Typus der Puccinia persistens bezeichnet worden. Innerhalb derselben dürften die auf Agropyrum-Arten lebenden Pilze einen besonders engen Verwandtschaftskreis bilden, dem die zuerst genannten Pilze auf Arrhenatherum, Alopecurus und Agrostis etwas ferner stehen.

167.* P. arrhenatheri (Kleb.) Eriksson in Cohns Beitr. z. Biol. VIII, 1, 1898, 1—16. Syd. 729. Fischer, Ur. Schw. 345. — Biol.: Peyritsch in Magnus, Ber. nat. med. Ver. Innsbruck 1892/93, [17]. Eriksson l. c. und VIII, 2, 1901, 111. Klebahn, Kult. X, 146 (42) und Ww. R. 277. — Anatomie: Magnus, D. B. G. XV, 148; Ann. of Bot. XII, 155. Eriksson, D. B. G. XV, 228. — Sonstige Litt.: Magnus, Verh. B. V. P. B. XV, 1875, 87; XVII, 1877, 27; Hedw. 1876, 2; Ber. D. B. G. 1897, 270. — Puccinia perplexans f. arrhenatheri Klebahn, Abh. nat. Ver. Bremen XII, 1892, 366. — P. magelhaenica Peyritsch in Magnus, l. c. — Aecidium graveolens Shuttleworth in Cooke, Bull. soc. bot. Fr. XXIV, 1877, 314. — Nicht synonym ist Aec. magellanicum Berk. 1847 in Hooker, Flora antarct. II, 450 (cf. Schroeter, Pilze 380; Winter, Pilze 267). Ein anderes ähnliches Aecidium ist Aec. Jacobsthalii Henrici Magn., Ber. D. B. G. XV, 1897, 275.

S. 606, Fig. B 167. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Berberis vulgaris von der Pfaueninsel; III. Uredospore, IV. Paraphyse, V. Teleutospore, VI. Teleutosporenlager ($^{286}/_{1}$), auf Arrhenatherum elatius von Bremen.

Heteröcisch. Aecidien auf Berberis vulgaris, im Frühjahr; Uredo- und Teleutosporen auf Arrhenatherum elatius Mert. et Koch. Teleutosporen überwinternd.

Das perennierende Aecidienmycel deformiert die befallenen Triebe zu Hexenbesen, an denen die Blätter auf der Unterseite ganz mit Aecidien bedeckt sind; es verbreitet sich intercellular im Mark, Phloem, Rindenparenchym und in den Markstrahlen und dringt im Frühjahr in die sich entwickelnden Knospen ein. Nach Eriksson soll außerdem im Cambium intrazellulares Mycel vorhanden sein, doch beruht diese Angabe nach Magnus auf einer falschen Deutung der Beobachtung. Durch die im Frühjahr eintretende Infektion der jungen Blattrosetten mittels der Sporidien entstehen nach Eriksson zuerst Spermogonien und vereinzelte

Aecidien; das in die Sproßachse eindringende Mycel ruft später die Hexenbesenbildung hervor. Eriksson glaubte ferner gefunden zu haben, daß die Aecidiosporen das Aecidium reproduzieren, konnte seine Beobachtungen aber später nicht bestätigen. Daß der Pilz auf Arrhenatherum sich ohne Dazwischenkunft der Aecidien durch überwinternde Uredo erhielte, wäre immerhin möglich.

Magnus fand 1874 das Aecidium auf der Pfaueninsel bei Potsdam auf und identifizierte es anfangs mit Aecidium magellanicum Berk., stellte aber später fest, daß es dem 1837 bei Bern gefundenen Aec. graveolens Shuttleworth entspreche. Peyritsch fand den Wirtswechsel mit der Puccinia auf Arrhenatherum, der von Eriksson und Klebahn bestätigt wurde.

Spermogonien auf der ganzen Oberfläche der ersten Blätter und zwischen den Aecidien, von 80—90 μ Durchmesser, mit über 100 μ hoch hervorragenden, bündelförmig vereinigten Mündungsparaphysen. — Aecidien auf jüngeren Blättern die ganze Unterseite bedeckend, auf den späteren Blättern in einzelnen Gruppen. Peridien becherförmig oder zylindrisch, nicht selten als 400 μ lange Röhren erhalten, in andern Fällen mit zurückgeschlagenem Saume. Peridienzellen fest miteinander verbunden, nicht in deutlichen Reihen, im Peridienlängsschnitt rechteckig bis rhomboidisch, außen wenig nach unten übergreifend, 20—23 μ hoch, 14—18 μ tief. Außenwand 7—10 μ dick, fein quer gestreift, auf der Fläche punktiert, Innenwand 3—5 μ dick, durch Stäbchenstruktur kräftig fein warzig. Sporen meist nicht in langen Reihen verbunden bleibend, stumpf polyëdrisch, 21—28 μ. Membran kaum 1 μ dick, gleichmäßig dicht und fein warzig, Warzenabstand ca. 1 μ (nach Fischer u. eig. B.). — Uredolager hauptsächlich auf der Blattoberseite, auf der andern Blattseite gelbe Flecken erzeugend, klein, meist kaum $^1/_2$ mm lang, elliptisch oder lineal, pulverig, rostfarben. Sporen kugelig oder oval, 20—27 : 17—21 μ, mit 25—50 μ langem Stiel. Membran farblos, 1—2 μ dick, fein warzig (Warzenabstand 1—1,5 μ), mit etwa 10 Keimporen. Zwischen den Uredosporen sind kopfige, 50—80 μ lange, am Kopfe 11 bis 15 μ dicke Paraphysen vorhanden. — Teleutosporenlager klein, punktförmig elliptisch oder lineal, schwarz, oft gehäuft, unterseits, von der Epidermis bedeckt, aus einzelnen Gruppen gebildet, die

von linearen braunen Paraphysen umgeben sind. Sporen unregelmäßig, länglich oder keulenförmig, 30—45 : 16—24 μ, in der Mitte kaum eingeschnürt, obere Zelle abgestutzt oder abgerundet, seltener seitlich zugespitzt, untere in den Stiel verschmälert. Membran hellbraun, glatt, dünn, 1—1,5 μ dick, am Scheitel auf 2,5 bis 5 μ verdickt und dunkler. Keimporen undeutlich, Stiel kurz (2—4 μ), Sporen nicht abfällig (wes. n. eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Berberis vulgaris L. Berlin: Groß Lichterfelde (H.; Sydow, Myc. march. 4732; Ur. 1213); Obbar.: Freienwalde (M., B. V. P. B. 1890); Niedb.: Tasdorf (Graebner); Pots.: Pfaueninsel und Schloß Glienicke (Magnus und Hofgärtner Reuter, cf. Rabenh., Fung. eur. 2194); Lands.: Tamsel (Vogel in Sydow, Myc. germ. 459). — Außerhalb des Gebiets: Muskau, Ober-Lausitz (Sydow, Myc. march. 3813).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Arrhenatherum elatius Mert. et Koch. Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 4701). — Außerhalb des Gebiets: Schles.: Muskau (Syd., Ur. 973,?). Holstein: Heiligenhafen (J., Uredo), Glücksburg (J.). Bremen: Hastedt (K.).

168.* P. perplexans Plowright, Quart. Journ. micr. Sc. n. s. XXV, 1885, 164 [Referat: Hedw. 1886, 38]. Syd. 719. — Biol.: Plowright, l. c.; Bot. Gaz. IX, 1884, 132; Brit. Ured. 180. Dietel, Hedw. 1889, 278. Klebahn, Kult. X, 145 (41); XII, 69; Ww. R. 274[1]). — Aecidium ranunculi acris Persoon, Observ. II, 22. — Aecidium ranunculacearum de Candolle, Fl. Fr. VI, 97 p. p.

S. 606, Fig. B 168. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Ranunculus acer; III. Uredospore, IV. Paraphyse, V. Teleutospore, auf Alopecurus pratensis von Fuhlsbüttel bei Hamburg.

Heteröcisch. Aecidien auf Ranunculus acer L., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Alopecurus pratensis L. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien auf der Blattoberseite, kugelig, von 100 bis 115 μ Durchmesser, eingesenkt, mit weit (bis 60 μ) hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien in kleinen rundlichen oder verlängerten Gruppen auf gelblichen, etwas verdickten, oft konkaven Blattflecken unterseits hervorbrechend. Peridie kurz zy-

[1]) Fraser, Mycologia IV, 1912, 179.

lindrisch, mit weißem, etwas vorragendem, umgebogenem und zerschlitztem Saume. Zellen in ziemlich deutlichen Reihen, nicht sehr fest verbunden, außen nach unten nicht oder wenig übergreifend. Außenwände 8—11 μ dick, fein quer gestreift, Innenwände 3—5 μ dick, mit derberer Stäbchenstruktur. Sporen rundlich bis ellipsoidisch und dabei etwas polyëdrisch, 18—26 : 15—20 μ. Membran farblos, ca. 1 μ dick, dicht feinwarzig, Warzenabstand ca. 1 μ; am oberen Sporenende gröbere Warzen den feineren beigemischt (n. eig. Beob.). — Uredolager rundlich bis länglich, bis ½ mm lang, auf beiden Blattseiten, gelbliche Flecken hervorrufend, bald nackt und pulverig, lebhaft rostfarben. Sporen kugelig oder oval, nach Plowright 20—25 : 30—35 μ (?), nach eig. Mess. 22—27 : 17—21 μ. Membran 1,5—2 μ dick, blaßgelblich oder bräunlich, stachelwarzig, Warzenabstand ca. 2,5 μ. Keimporen mehr als 6. Zwischen den Uredosporen bis 70 μ lange Paraphysen mit 12—17 μ dickem Kopfe und farbloser oder schwach gelblicher, oben bis 3 μ dicker Membran. — Teleutosporenlager punkt- oder strichförmig, bis 1 mm lang, zerstreut auf der Blattunterseite, mitunter zu Figuren zusammengestellt, von der Epidermis bedeckt, glänzend schwarz. Sporen von sehr unregelmäßiger Gestalt, keulenförmig, fast spindelförmig oder länglich, mitunter gekrümmt, nach Plowright 40—60 : 10—12 μ, nach eig. Mess. 35—50 : 16—21 μ, an der Querwand wenig oder nicht eingeschnürt, am Scheitel gerundet, abgestutzt oder etwas verjüngt, oft schief; die untere Zelle gewöhnlich keilförmig, selten unten gerundet. Membran hellbraun, ca. 1 μ dick, am Scheitel bis auf 6 μ verdickt, außen oft körnig erscheinend. Keimporen nicht sichtbar. Stiele sehr kurz (n. Plowright u. eig. B.).

Aecidien:

Auf Ranunculus acer L. Berlin: Wilmersdorf (A. Braun 1852; Sydow, Myc. march. 2744). Hierher teilweise Sydow, Myc. march. 2323, als Aec. ranunculacearum auf R. acer bezeichnet, von Wilmersdorf, das außerdem Aec. auf R. repens (vermutlich P. Magnusiana) enthält. Ang.: Oderberg (Kurtz); Obbar.: Eberswalde (Pippow); Leb.: Buckow (M.).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Alopecurus pratensis L. Berlin: Wilmersdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 2743), Jungfernheide (M.); Telt.: Grunewald (M., Benda). — Außerhalb des Gebiets: Hamburg: Fuhlsbüttel (K., Aec. u. Tel.). Prov. Hannover: Meckelfeld bei Harburg (J., Aec.). Thüringen: Erfurt, Steiger (Diedicke).

Auf Alopecurus nigricans (Aut.?)[1]. Berlin: Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 3018, fälschlich als P. coronata bezeichnet).

169.* P. agrostis Plowright, Gard. Chron. 1890, II, 139 u. 1891, I, 683; Grevillea XXI, 110[2]). Jacky, Bericht. schweiz. bot. Ges. IX, 1899. — Klebahn, Ww. R. 275. — Syd. 717. Fischer, Ur. Schw. 353. — Mayus, Cbl. Bact. 2, X, 1903. Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium aquilegiae Persoon, Icon. pict. IV, 58.

S. 606, Fig. B 169. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Aquilegia vulgaris, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Agrostis vulgaris, alles von Triglitz.

Heteröcisch. Aecidien auf Aquilegia vulgaris L. (Plowright, Soppitt) und A. alpina L. (Jacky) im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Agrostis vulgaris With. und A. alba L. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, halbkugelig oder fast kugelig eingesenkt, mit 90—110 μ Durchmesser und hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf der Blattunterseite in rundlichen Gruppen, zuweilen kreisförmig gestellt, becherförmig, mit nach außen gebogenem Rande. Peridienzellen nicht in deutlichen Längsreihen, im Peridienlängsschnitt gerundet rechteckig, nicht rhomboidisch, auf der Außenseite etwas nach unten übereinandergreifend, 20—25 μ hoch, 15—22 μ dick. Außenwand 6 bis 12 μ dick, fein quer gestreift, auf der Fläche fein punktiert, Innenwand 3—6 μ, mit Stäbchenstruktur, auf der Fläche kräftig kleinwarzig. Sporen stumpf polyëdrisch bis fast kugelig, 24 : 18 bis 21 μ, nach eig. Mess. 14—20 : 12—15 μ; Membran dünn, kaum 1 μ, dicht und sehr fein warzig, Warzen ziemlich gleichmäßig, Warzenabstand weniger als 1 μ. — Uredolager strichförmig, ungefähr 1 μ lang, hellorange, auf beiden Blattseiten, gelbe Flecken verursachend. Sporen kugelig oder kurz oval, 17 bis 20 : 13—16 μ (nach Plowright 20—25 μ Durchmesser). Membran farblos oder sehr schwach gelblich, 1 μ dick, mit feinen, reichlich 1,5 μ voneinander entfernten Stacheln besetzt und mit 6—7 nicht besonders deutlichen Keimporen. Inhalt orange. —

[1]) A. nigricans Aut. = A. pratensis L., A. nigricans Hornemann = A. arundinaceus Poir.

[2]) Plowright schreibt Agrostidis.

Teleutosporenlager klein, mitunter verlängert, oft ringförmig angeordnet, dunkelbraun, von der Epidermis bedeckt, durch keulenförmige braune Paraphysen in kleine Gruppen geteilt. Sporen zylindrisch oder kurz keulenförmig, 40—55 : 12—20 μ, durchschnittlich 46 : 14 μ, nach Fischer 32—49 : 14—18 μ, nach eig. Mess. 29—36 : 14—18 μ, am Scheitel abgestutzt, mitunter mit einer schiefen seitlichen Spitze oder seltener gerundet, an der Querwand nicht oder wenig eingeschnürt, nach unten allmählich verjüngt oder auch plötzlich verjüngt und etwas gerundet; Zellen von gleicher, oft auch von verschiedener Länge. Membran glatt, dünn, am Scheitel auf etwa 5 μ verdickt, unten blaß graubraun, nach oben dunkler werdend, Verdickung dunkelbraun, Keimporen nicht sichtbar. Stiele kurz, dunkelbraun. Sporen fast sitzend (nach Plowright, Fischer u. eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Aquilegia vulgaris L. Rupp.: Rheinsberg (H., B. V. P. B. 1903); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 39). — Holstein: Tremsbüttel bei Hamburg (J.); Pommern: Stolpmünde (Syd., Ur. 145); Prov. Sachsen: Wilsdorf bei Naumburg (Oertel).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Agrostis vulgaris With. Obbar.: Biesenthal, Lanke (M.); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 39, Zugehörigkeit aus dem Vorkommen erschlossen). — Sachs.: Gr. Winterberg (M.).

Auf Agrostis alba L. Wprig.: Putlitz (J.).

170.* P. persistens Plowright, Brit. Ured. 180 (1889). Fischer, Entw. Unt. 58; Ured. Schweiz 347. Syd. 825. Klebahn, Ww. R. 291. Magnus, Cbl. Bact. 2, X, 1903. Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Aecidium ranunculacearum var. thalictri flavi de Candolle, Fl. Fr. VI, 97. — Aec. thalictri flavi Winter, Pilze 269. — Aec. thalictri Grev., Scott. Crypt. I p. p. Schroeter, Pilze 377.

S. 606, Fig. B 170. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Thalictrum minus aus Sydow, Myc. march. 3456, III. Teleutospore auf Agropyrum repens, Originalmaterial von Plowright.

Heteröcisch. Aecidien auf Thalictrum flavum L. (nach Plowright), Th. minus L., aquilegifolium L. und foetidum L. (nach Fischer), im Mai und Juni. Uredo- und Teleutosporen auf Agropyrum repens P. de Beauv. (nach Plowright) und Poa

nemoralis L. var. firmula Gaud. (nach Fischer). Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien auf der Blattoberseite, kugelig eingesenkt, von etwa 100 μ Durchmesser. — Aecidien dichtstehend in kleineren oder größeren Gruppen auf der Blattunterseite, auf etwas verdickten Flecken, die oben violettbraun, unten gelblich und von einem bräunlichen Saume umgeben sind. Peridien becherförmig, mit umgebogenem, zerschlitztem Saume. Zellen nicht in deutlichen Längsreihen, fest verbunden, im Peridienlängsschnitt an dem vorliegenden Material wenig rhomboidisch, derb, bis 27 μ hoch, bis 20 μ tief, außen wenig nach unten übergreifend. Ausbildung der Zellen und der Wandstärke nach Mayus vom Standort abhängig. Außenwände dicker, 4,5—13,5 μ nach Mayus, am vorliegenden Material bis 8 μ, fein quer gestreift, auf der Fläche punktiert, Innenwände dünner, 2—6 μ, am vorliegenden Material 3—5 μ, durch Stäbchenstruktur warzig, Warzen etwas zu Reihen verbunden. Sporen stumpf polyëdrisch bis ellipsoidisch, nach Plowright 20—30 : 17—20 μ, nach eig. Mess. 19—25 : 17 bis 18 μ. Membran farblos, kaum 1 μ dick, dicht und fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ; am oberen Ende etwas gröbere Warzen den feinen beigemischt (nach Plowright, Fischer u. eig. Beob.). — Uredolager klein, rund oder verlängert, orangefarben, auf gelblichen Flecken. Sporen rundlich, von 25—30 μ Durchmesser. Membran farblos, feinstachelig. Inhalt orange (nach Plowright). — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, strichförmig, bis 1 mm lang, schwarz, in das Blattgewebe eingesenkt und lange von der Epidermis bedeckt bleibend, durch Paraphysen in kleinere Gruppen geteilt. Sporen ungleichmäßig, zylindrisch bis keulenförmig oder unregelmäßig, 30—56 : 12—22 μ (nach Plowright 50—60 : 15—20 μ), an der Querwand nicht oder wenig eingeschnürt, am Scheitel gerundet, abgeplattet oder schief zugespitzt, unten gerundet oder verjüngt, untere Zelle bald schmäler und länger, bald dicker und kürzer als die obere. Membran kaum 1 μ dick, am Scheitel auf 4—5 μ verdickt, glatt, oben braun, nach unten blaß werdend, Grenzwand gegen den Stiel oft verdickt. Stiel fast fehlend, Sporen festsitzend (nach Plowright und Fischer).

Aecidien:

Auf Thalictrum flavum L. Berlin: Jungfernheide (Ruhmer, Sydow); Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Fung. eur. 785); Landsb.: Marwitz (Sydow, Myc. march. 2927).

Auf Thalictrum minus L. Arnsw.: Neuwedell, Forst Schrat (Sydow, Myc. march. 3456). — Außerhalb der Provinz: Kreuznach (Geisenheyner).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Agropyrum repens Beauv., in der Provinz bisher nicht beobachtet. Außerhalb des Gebiets: Stickenbüttel bei Cuxhaven (Klebahn, Zugehörigkeit von Aecidium auf Thalictrum flavum experimentell nachgewiesen 1911).

An Puccinia persistens schließt sich eine größere Zahl bisher in der Provinz nicht gefundener, zum Teil auch wegen des Fehlens der Nährpflanzen nicht vorkommender Pilze, sowohl hinsichtlich des Baues der Uredo- und Teleutosporen, wie auch hinsichtlich der Wahl der Aecidienwirte, eng an. Die nordische P. borealis Juel (Oefv. Vet. Akad. Förh. 1894) und die amerikanischen P. obliterata und alternans Arthur (Mycologia I, 1909), außerdem P. elymi (s. unten) bilden ihre Aecidien auf Thalictrum-Arten. Aecidien auf andern Ranunculaceen bilden die folgenden.

171. P. actaeae-agropyri Fischer, Ber. Schweiz. Bot. Ges. XI, 1901, (4). Syd. 827. — Biol.: Fischer, l. c.; Ur. Schw. 352. Klebahn, Ww. R. 292. — Aecidium actaeae Opiz in Wallroth, Flor. crypt. germ. II, 252.

Heteröcisch, Aecidien auf Actaea spicata L. Uredo und Teleutosporen auf Agropyrum caninum Roem. et Schult. — Kellermann (Journ. of Myc. IX, 1903) säte Aec. actaeae ohne Erfolg auf Agropyrum repens.

Aecidien auf der Blattunterseite in ziemlich lockeren Gruppen, zuweilen mehr oder weniger deutlich in 1—2 konzentrischen Kreisen, auf 7—8 mm großen Flecken, die anfangs weißlich sind, aber bald unter Braunfärbung absterben. Peridie gelblich weiß, schwach nach außen geschlagen. Zellen nicht in sehr deutlichen Längsreihen, fest verbunden, außen nach unten übereinandergreifend; Außenwände 7—8 μ dick, auf der Fläche klein punktiert, Innenwände dünn, mit kleinen zu Gruppen vereinigten Wärzchen besetzt. Sporen unregelmäßig rundlich, von 17—21 μ Durchmesser. Sporen mit sehr feinen, dicht stehenden Wärzchen besetzt.

Inhalt hellgelb. — Uredolager zerstreut auf der Blattoberseite, einzeln auch unterseits, bis $^1/_2$ mm lang, $^1/_4$ mm breit, anfangs von der Epidermis bedeckt, die später spaltförmig aufreißt. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, von 18—25 μ Durchmesser. Membran ziemlich dünn, farblos bis bräunlich, mit kurzen Stacheln locker besetzt und mit 3—5(?) Keimporen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, kurze Streifchen bildend, die oft zusammenfließen und dann eine Länge von bis 2 mm bei einer Breite von $^1/_2$ mm erreichen, lange von der Epidermis bedeckt bleibend, wenig vorgewölbt, schwarzbraun. Sporen ungleichartig und unregelmäßig, meist keulen- oder birnförmig, seltener fast zylindrisch, oft ungleichseitig, 32—45 : 14—25 μ, am Scheitel meist abgeflacht, selten unregelmäßig gerundet, an der Querwand kaum eingeschnürt, unten meist allmählich in den Stiel verschmälert, Größenverhältnis der beiden Zellen sehr wechselnd. Membran glatt, dünn, ganz hellbraun, am Scheitel verdickt (3—6 μ) und dunkler. Stiele kurz, fest (nach Fischer).

Da beide Nährpflanzen in der Provinz vorkommen [Actaea spicata: Gr. Behnitz bei Nauen, Blumenthal am Lattsee; Agropyrum caninum: Friedrichsfelder Park, Bredower Forst], so ist das Auftreten des Pilzes wenigstens nicht ganz ausgeschlossen.

In Thüringen ist das Aecidium beobachtet: Rautal bei Jena (Köhne in Herb. Magnus).

Ein anderer Pilz mit Aecidien auf Actaea spicata ist nach E. Mayor (Ann. mycol. IX, 1911, 341) Puccinia actaeae-elymi, mit Teleutosporen auf Elymus europaeus L. (Neuchateler Jura).

P. (clematidi-) agropyri Ellis et Everhart, Journ. of Mycol. VII, 1892, 131. Fischer, Ur. Schw. 352. Syd. 823. — Biol.: Dietel, Oest. bot. Zeitschr. 1892, 261. Klebahn, Ww. R. 292. Arthur, Journ. of Myc. XIV, 1908, 15. — Aecidium clematidis de Candolle, Fl. Fr. II, 243 (1805). W. 270. P. 265.

Heteröcisch, Aecidien auf Clematis vitalba L., nach Arthur auf Cl. virginiana L. Uredo- und Teleutosporen auf Agropyrum glaucum Roem. et Schult., nach Arthur auf Agrop. pseudorepens Scribn. et Sm. — Hierher auch wohl der von Treboux (Ann. myc. X, 1912, 305) untersuchte Pilz: Aecidien auf Clematis pseudoflammula Schmalh., Uredo auf Agropyrum

repens P. de Beauv., A. cristatum Bess. und A. prostratum Eichw.

Clematis vitalba kommt wild bei Schwanefeld und Walbeck bei Helmstedt, dagegen häufiger angepflanzt vor. Agropyrum glaucum fehlt in der Provinz. Weiter südwärts (Böhmen, Bayern, Schweiz) ist das Aecidium mehrfach oder häufig beobachtet worden. Die Frage, ob auch andere Agropyrum-Arten die Teleutosporen tragen können, bedarf noch der Entscheidung.

P. thulensis Lagerheim in Vestergren, Microm. rar. sel. 689 (1904). — Biol.: Tranzschel, Ann. mycol. V, 1907, 418; Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 10. — Puccinia Dietrichiana Tranzschel l. c.[1]). — P. aecidii trollii (Blytt) Liro, Ured. Fenn. 139. — Aecidium trollii Blytt, Christiania Vid. Selsk. Forh. 1896, Nr. 6, 73.

Heteröcisch, Aecidien auf Trollius europaeus L., Uredo- und Teleutosporen auf Agropyrum caninum Roem. et Schult., nicht auf Poa nemoralis übergehend.

Trollius wird angegeben für Rixdorf, Alt-Landsberg und Werneuchen, Agropyrum caninum für Friedrichsfelder Park und Bredower Forst. Das Vorkommen des Pilzes wäre demnach wenigstens nicht ganz ausgeschlossen, doch ist der Pilz bisher, wie es scheint, nur aus Schweden, Norwegen und Rußland bekannt geworden.

In diese Gruppe ist vielleicht auch Erikssons Puccinia agropyrina, die im folgenden unter den Formen mit unbekanntem Aecidium aufgeführt ist, wenigstens zum Teil zu stellen (vergl. übrigens P. cerinthes-agropyrina Tranzschel).

Ferner reiht sich an:

172. P. elymi Westendorp, Bull. Acad. Belg. XVIII, 1851, 405. — Biol.: Rostrup, Overs. Vid. Selsk. Forh. 1898, 269. — P. triarticulata Berkeley et Curtis, Proc. Americ. Acad. Arts a. Sc. 1862. Rostrup, Medd. bot. Foren. II, 85. — Rostrupia elymi Lagerheim, Journ. de Bot. 1889[2]).

---

[1]) Die hier erfolgte Zusammenziehung von P. thulensis und P. Dietrichiana bedarf noch der Bestätigung durch Vergleichung der Originalmaterialien.

[2]) Es ist zwar eine konsequente Weiterführung der Unterscheidung der Gattungen Uromyces und Puccinia nach der Zellenzahl der Sporen, wenn v. Lagerheim die vorliegende Art zum Vertreter einer besonderen Gattung macht. Aber die Unterscheidung von Uromyces und Puccinia ist eine künstliche (vergl. die Erörterungen zu Puccinia porri und allii) und sollte

S. 606, Fig. B 172. I. Uredospore, II. zweizellige, III. dreizellige Teleutospore, auf Elymus arenarius aus Syd., Ur. 1328.

Heteröcisch, Aecidien auf Thalictrum minus L. Uredo- und Teleutosporen auf Elymus arenarius L. Vielleicht auf verwandte Arten übergehend.

Spermogonien und Aecidien nicht beschrieben. — Uredolager einzeln oder in Reihen auf der Blattoberseite, klein, elliptisch oder länglich, hellbraun, mitunter zusammenfließend. Sporen rundlich, elliptisch oder eiförmig, 22—32 : 17—23 μ. Membran blaß braun, gleichmäßig dick, feinstachelig, Warzenabstand 2,5 bis 3 μ; 5—9 über die Fläche verteilte Keimporen mit flacher, blasser Papille. Paraphysen fehlen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, elliptisch oder länglich, von der Epidermis bedeckt, grau erscheinend, von braunen säulenförmigen Hyphen (Paraphysen) umgeben und durch dieselben in Abteilungen geteilt. Sporen gewöhnlich dreizellig, mitunter zwei- und vierzellig, keulenförmig, keilförmig oder spindelförmig, 54—90 : 10—18 μ (eig. Mess. zweizellige 56—60 : 14—16, dreizellige 52—66 : 13—17 μ), am Scheitel abgestutzt, an den Querwänden nicht oder kaum eingeschnürt, nach unten verjüngt. Membran dünn (1 μ), hellbraun, am Scheitel auf 4—5 μ verdickt und dunkler. Keimporen nicht sichtbar. Stiel sehr kurz, fest, braun (nach Lagerheim, Liro u. eig. Beob.).

Thalictrum minus wird für mehrere Stellen der Provinz, Elymus arenarius für Berlin (Jungfernheide) angegeben. Das Vorkommen des Pilzes in der Provinz ist trotzdem wohl sehr fraglich. Dagegen sind Uredo- und Teleutosporen mehrfach am Ostseestrande beobachtet worden:

Auf Elymus arenarius L. Insel Rügen: Thiessow und Göhren (Syd., Ur. 1328, 1329, Myc. germ. 11; Pazschke, s. Ber. D. B. G. VIII, 1890, (206). Schleswig-Holstein: Heiligenhafen (J., nur Uredo, Warzen etwas dichter gestellt, 1,5—2 μ Abstand, 8 Keimporen ziemlich deutlich. Ob hierher gehörig?).

Auf Elymus arenarius L. und Elymus arenarius × Agropyrum junceum Beauv. Mecklenburg: Strand bei Warnemünde (Jaap, F. s. e. 95. Thalictrum minus in der Nähe, Aecidien nicht gefunden).

---

daher nicht zum Vorbild für weitere künstliche Scheidungen genommen werden. Rostrupia elymi findet wahrscheinlich an der hier gewählten Stelle ihren natürlichen Platz (vergl. Magnus, Ber. D. B. G. X, 1892, 44; XXVII, 1909, 320.

b) Nur Teleutosporen, auf Ranunculaceen.

173.* **P. Baryana** Thümen, Flora 1875, 364. — Beschr.: Bubák, Sitz. böhm. Ges. d. W. 1901, Nr. II. Fischer, Ured. Schweiz 355. Stämpfli, Hedw. XLIX, 1909. — Biol.: Fischer, Entw. Unt. 74. — Pucc. anemones virginianae Schroeter, Pilze 349; Winter, Pilze I, 170 [non Schweiniz, Syn. Fung. Carol. 46 in Schrift. nat. Ges. Leipzig I, 1822]. — P. pulsatillae Kalchbr., Math. es term. Közl. III, 1865, 307. Syd. 536. — P. compacta de Bary, Bot. Zeit. 1858, 83[1]).

S. 606, Fig. B 173a. I. Teleutospore, II. Teleutosporenlager ($^{266}/_1$), auf Anemone silvestris von den Rüdersdorfer Kalkbergen; 173b. Teleutospore auf Pulsatilla pratensis von Sukow.

Micropuccinia, auf Anemone silvestris L. und Pulsatilla-Arten; eine zweite Form, anscheinend biologisch verschieden (Fischer), auf Atragene alpina L. — v. Lagerheim (Mitt. bad. bot. Ver. 1888, 43) beobachtete am Kaiserstuhl einen Pilz auf Anemone silvestris, den er als Puccinia anemones virginianae Schwein. (d. i. P. Baryana) bezeichnet, und behauptet, daß er die Sporen im Juni in Keimung gefunden habe, so daß der Pilz eine Leptopuccinia wäre. — Bubák unterscheidet folgende morphologisch etwas und nach Fischer teilweise biologisch verschiedenen Formen: 1. genuina auf Anemone silvestris L. und Pulsatilla patens Mill., 2. pulsatillarum auf P. vulgaris Mill. und pratensis Mill., 3. concortica auf P. alpina Delarb. und sulfurea Sweet (= P. vernalis Mill.), 4. atragenicola auf Atragene alpina L.

Teleutosporenlager klein, rundlich, zu größeren runden, graubraunen Gruppen von 3—4 mm Durchmesser verbunden, mit glänzender Epidermis bedeckt, von einem gelben, fleischfarbenen oder rotvioletten Rande umgeben. Zwischenräume zwischen den einzelnen Lagern durch senkrecht stehende, ca. 70 μ lange, braune, festverbundene Paraphysen ausgefüllt. Sporen ziemlich ungleichartig, meist keulenförmig, 40—75 : 14—20 μ (eig. Mess., nach

[1] Der Name pulsatillae, den Sydow einzuführen sucht, hat dem dem fusca-Typus angehörenden Pilze auf Pulsatilla zu verbleiben, cf. Dicaeoma pulsatillae Opiz 1823. Der Name P. compacta de Bary kann nicht verwendet werden wegen der von Kunze 1827 auf einer allerdings unbestimmten Asclepiadacee beschriebenen P. compacta.

Bubák 42—92 : 11—24 μ), am Scheitel abgerundet oder gestutzt, unten meist sehr allmählich in den Stiel verschmälert, an der Grenze beider Zellen nicht sehr stark eingeschnürt. Untere Zelle bedeutend länger und schmäler als die obere. Membran glatt, unten dünn, 1 μ, und blaß, nach oben wenig dicker und braun, am Scheitel auf 5—8 μ verdickt. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder etwas seitlich, in der verdickten Partie, der der unteren wohl hart an der Scheidewand. Stiel fest, ganz kurz (wes. nach Fischer).

f. genuina. Sori meist auf der Blattoberseite auf blasenförmig aufgetriebenen Flecken, gelb oder rot umrandet.

Auf Anemone silvestris L. Rüdersdorfer Kalkberge (A. Treichel 1870; Sydow, Myc. march. 2646; Buchwald), von hier in den Berliner Bot. Garten verschleppt und dort 1894 von H. gesammelt. — Thüringen: Jena (M. Schultze), Mühlberg bei Asbach (Ludwig), Frankenhausen (Oertel in Rabenh., Fung. eur. 2595).

f. pulsatillarum. Sori auf der Blattunterseite, schwarzbraune, feste Lager auf oberseits rotbraunen Flecken.

Auf Pulsatilla pratensis Mill. Lenzen (J.), Sukow bei Putlitz (Jaap, Fung. sel. exs. 43).

Auf Pulsatilla vulgaris Mill. Rügen (Syd.).

4. Teleutosporen auf verschiedenen Gramineen, Aecidien auf Borraginaceen.

Gruppe der Puccinia dispersa Eriksson
oder der alten Spezies Puccinia rubigo vera DC.

174.* P. dispersa Eriksson, A. S. N. 8, IX, 1899, 268. — Beschr.: Eriksson, l. c.; Klebahn, Z. f. Pfl. VIII, 1898, 334. Syd. 709. Fischer, Ur. Schw. 357. — Biol.: de Bary, Monatsb. Akad. Berlin 1866, 208. Eriksson, Z. f. Pfl. IV, 1894, 197 u. 257; D. B. G. XII, 1894, 316; Getr. 210—237; l. c.; Sv. Vet. Ak. Handl. XXXVIII, Nr. 3, 1904. Klebahn, Kult. VI, 26 (36); Z. f. Pfl. X, 1900, 85; Ww. R. 237. — Evans, Ann. of Bot. XXI, 1907. — Pucc. dispersa f. sp. secalis Erikss. et Henn., Z. f. Pfl. 1894, 175. — P. rubigo-vera (DC.) Schroeter, Pilze 325. Winter, Pilze 217. P. 167 p. p. — P. straminis Fuckel, Enum. fg. Nassov. 9 p. p.[1]). — P. striaeformis Westendorp, Bull. Acad. Belg. 1854, II, 235 p. p. — Uredo rubigo-vera de Can-

[1]) Jahrb. Ver. Nat. Nassau XV, 1860.

dolle, Fl. Fr. VI, 83 p. p. — Aecidium asperifolii Persoon, Syn. 208 p. p. — Aecidium anchusae Erikss. et Henn., Getreideroste 210.

S. 606, Fig. B 174. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Anchusa arvensis, III. Uredospore, IV. Teleutospore, auf Secale cereale von Hamburg.

Heteröcisch. Aecidien auf Anchusa arvensis Marsch. v. Bieb. und A. officinalis L., meist im August und September, seltener vom Frühjahr (selbst Januar) bis zum Herbst auftretend. Auf Nonnea rosea F. M. wurden experimentell Spermogonien erhalten. Uredo- und Teleutosporen bisher nur auf Secale cereale L. und S. montanum Guss. experimentell erhalten, nicht auf Triticum. Die Teleutosporen keimen gleich im Herbst und erzeugen das Aecidium, sie verlieren die Keimkraft beim Überwintern im Freien, aber nicht im Hause. Die Aecidiosporen infizieren die Herbstsaat.

Die Überwinterung findet meiner Überzeugung nach durch die Uredogeneration statt. Sie ist aber nicht leicht und nicht überall festzustellen. In der Regel findet man die Saat im Frühjahr völlig frei von Rost, bis weit in den Mai hinein. Erst Ende Mai gelingt es, bei sorgfältigem Suchen ganz vereinzelte und weit zerstreute Rostlager zu finden; dann folgt bald ein allgemeines, massenhaftes Auftreten. Wer die ersten Anfänge der Infektion nicht gesehen hat, kann zu der Meinung kommen, als ob das erste Auftreten des Rosts ein ganz plötzliches, aus einer inneren Ursache hervorgehendes sei. Eriksson vertritt die Ansicht, daß die Entstehung des Rosts weniger auf einer allmählichen Verbreitung derselben durch die Sporen als vielmehr auf einer plötzlichen „Pilzwerdung" eines schon vorher in den Pflanzen vorhandenen Krankheitsstoffes (Mykoplasma) beruhe. Dieser Anschauung gegenüber ist es nötig, zweifellose Beispiele der Überwinterung gebührend hervorzuheben. Am 20. März 1910 fand ich an einer Stelle eines Feldes bei Buchholz (Prov. Hannover) frische, zum Teil noch von der Epidermis bedeckte Uredolager auf den jungen Pflänzchen der Wintersaat, die offenbar an Infektionsstellen, welche den Winter durchgemacht hatten, hervorgebrochen waren. Sie waren zwar sehr spärlich, es gelang mir aber, mittels weniger Pilzlager einen ganzen Topf Roggenkeimlinge

kräftig zu infizieren und den Rost später noch weiter zu vermehren. Da die Infektionsversuche mit Puccinia dispersa stets sehr leicht und reichlich gelingen, so darf man schließen, daß die wenigen überwinterten Rostlager unter günstigen Umständen nach kurzer Zeit den ganzen Acker hätten verseuchen und damit ein Zentrum für weitere Ausbreitung des Pilzes ergeben können. Es ist aber wohl anzunehmen, daß die wenigen gefundenen rostbehafteten Pflänzchen nicht die einzigen in jener Gegend waren. Die Verhältnisse, welche bei einer derartigen Verbreitung des Pilzes von einzelnen zerstreuten Zentren aus entstehen müssen, scheinen mir ganz den tatsächlich beobachteten Erscheinungen zu entsprechen.

Spermogonien auf der Blattoberseite, kugelig, eingesenkt. — Aecidien auf lebhaft orangefarbenen, rundlichen oder länglichen, bis 2 cm großen Flecken der Blätter, besonders unterseits, in geringerer Menge auch oberseits, dicht gedrängt hervorbrechend, mitunter auch auf den Blütenkelchen. Peridie becherförmig, mit ausgebogenem Rande. Zellen nicht übereinandergreifend. Außenwand bis 10 μ, nach eig. Mess. bis 6 μ dick, fein quergestreift, von der Fläche gesehen punktiert, Innenwand dünner, ca. 3 μ, nach eig. Mess. 1,5—2 μ dick, mit dichtstehenden kurzen Stäbchen besetzt, von der Fläche gesehen kleinwarzig, Lumen oft eingeschrumpft. Sporen kugelig oder länglich, Durchmesser 20—30 μ, nach eig. Mess. 16—23 : 13—16 μ; Membran 1 μ dick, gleichmäßig sehr dicht und fein warzig; Warzenabstand kaum 1 μ. Keimporen nicht sichtbar; de Bary (1866) gibt allerdings an, daß vier vorhanden seien (nach Fischer u. eig. Beob.). — Uredolager 1 bis 1,5 : 0,5—0,8 mm, rostbraun, über die Blattoberseite regellos verteilt, weniger auf der Unterseite. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 20—28 : 17—22 μ. Membran bräunlich gefärbt, 1 bis 1,5 μ dick, stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ; mehr als 5 Keimporen, über die Oberfläche ziemlich gleichmäßig verteilt, aber nicht besonders deutlich sichtbar; Epispor über denselben kaum aufgequollen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, länglich, zerstreut und zu Gruppen gehäuft, von der Epidermis bedeckt, schwarzbraun; größere Lager durch bräunliche Paraphysen in kleinere Einzellager geteilt. Sporen verlängert bis keulenförmig, 40—50 : 14—19 μ, am Scheitel oft abgestumpft

oder schräg abgestutzt, an der Querwand wenig eingeschnürt; untere Zelle etwas schmäler und nach unten verjüngt. Membran 1 μ dick, hellbraun, am Scheitel auf ca. 4 μ verdickt und etwas dunkler. Keimporen nicht sichtbar. Stiele kurz (nach Eriksson und eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Anchusa arvensis Marsch. v. Bieb. Berlin: Um Berlin (Sydow, Myc. march. 517), Lichterfelde (A. Braun 1872); Ang.: Paarsteiner See (Syd., Ured. 1029); Obbar.: Eberswalde (H., s. Anmerkung), Biesenthal (A. Braun 1872); Niedbar.: Börnicke u. Bernau (Eichelbaum); Telt.: Steglitz (M.); Jüt.: Dahme (Groenland); Pots.: Potsdam (M.); Ohav.: Nauen (Treichel); Rupp.: Menz (M.), Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. 1900); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1899); Landsb.: Tamsel (V.); Kottb.: Burg im Spreewald (M.), Bärenbrück (Diedicke).

Auf Anchusa officinalis L. Berlin: (Herb. Link), Botan. Garten (M.); Obbar.: Zwischen Pritzhagen und Buckow (Mildbraed); Niedb.: Lanke (M.); Telt.: Steglitz (H.); Oprig.: Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Wprig.: Wittenberge (M.); Fried.: Driesen (Lasch); Landsb.: Tamsel (V.); Frankf.: Frankfurt (Ule).

Im botanischen Garten zu Berlin wurde das Aecidium beobachtet auf Anchusa undulata L. (H. Syd., Ured. 374), hybrida Tenore und ochroleuca Bieb. (Sydow, Myc. march. 2216 u. 2217), italica Retz. (Syd., Ur. 1133) und A. officinalis var. parviflora (Aut.?, A. Braun 1872).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Secale cereale L. Offenbar überall verbreitet, wo Roggen gebaut wird. Nachgewiesen von Berlin: Wilmersdorf und Steglitz (Sydow, Myc. march. 640 u. 3528, beide fälschlich als P. graminis!), Dahlem (M.); Ang.: Hohenlandin (Jahresber. f. Pflanzenschutz); Obbar.: Strausberg (H., B. V. P. B. XXXVIII, 1896); Niedb.: Tegel (M.); Ohav.: Seegefeld (M.); Whav.: Rathenow (M.); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Frankf.: Proviantamt (H., B. V. P. B. XXXVII, 1895); Schwieb.: Liebenau, Graditz (Jahresber. f. Pflanzenschutz).

Auf Secale dalmaticum Vis. und montanum Guss. im Botan. Garten zu Berlin (M.).

Anmerkung: Hennings (B. V. P. B. XXXIX, 1897) beobachtete bei Eberswalde Aecidien auf Keimlingen von Anchusa arvensis. Er meint, daß die Keimlinge erst wenige Tage alt gewesen und die Aecidien daher aus Mycel entstanden sein müßten, das in den Samen enthalten gewesen wäre. Diese Ansicht ist unbegründet, da die Keimlinge sich lange halten und langsam wachsen, wie ein im Herbst 1910 im Versuchshause der Botanischen Staatsinstitute in Hamburg ausgeführter Versuch zeigte. Aussaat der Anchusa-Samen ca. 20. Oktober. Nachdem die Keimlinge bereits

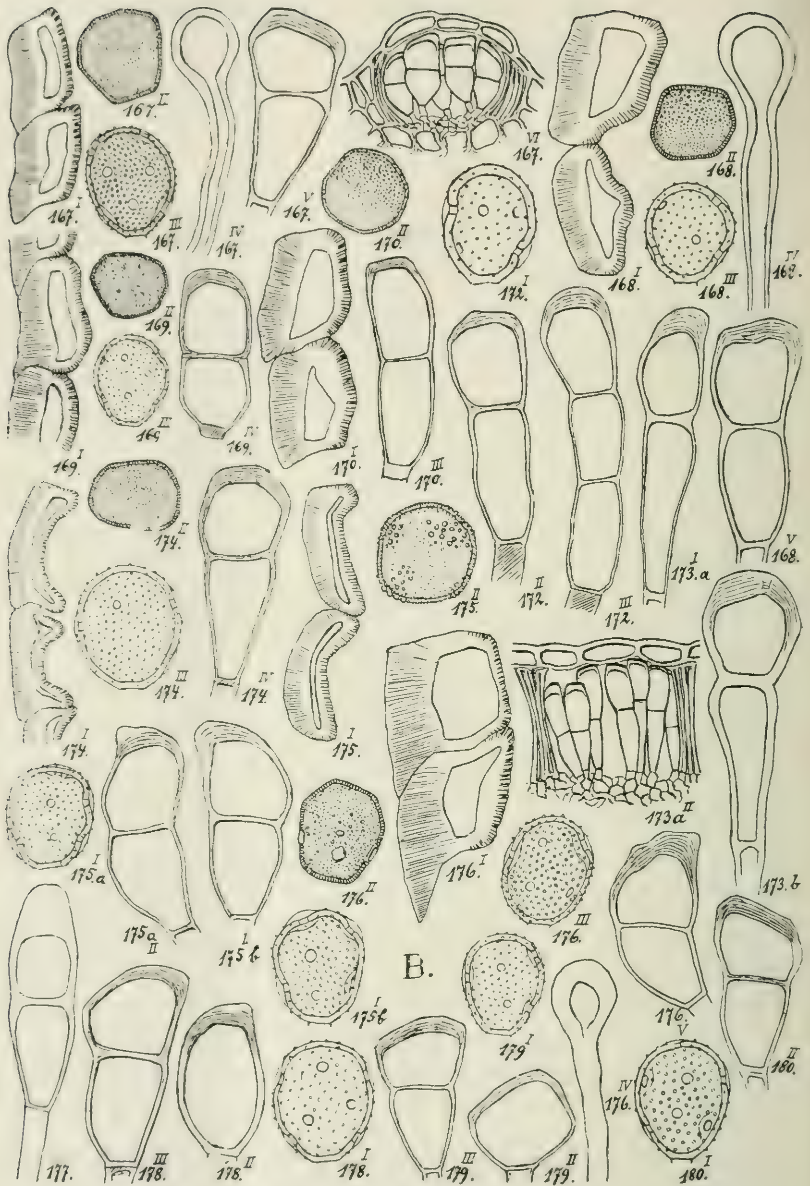
mehrere Tage alt waren, Infektion mit Teleutosporen am 11. November. Erfolg der Infektion bemerkt am 24. November.

175.* P. symphyti-bromorum[1]) F. Müller, Beih. X z. Bot. Cbl. 1901, 1891. — Fischer, Ur. Schw. 359. — Biol.: Müller, l. c.; Bot. Cbl. LXXXIII, 1900, 76. Marshall Ward, Proc. R. Soc. LXXI, 1902, 138 u. 451; 1903, 353; Ann. of Bot. XV, 1901, 560; XVI, 1902, 233; Ann. mycol. I, 1903, 146; Philos. Transact. R. Soc., Ser. B, Vol. 196, 1903, 29. Freeman, Ann. of Bot. XVI, 1902, 487. Klebahn, Ww. R. 239. — Iwanoff, Cbl. Bact. 2, XVIII, 1907. — Puccinia dispersa Aut. p. p. — P. dispersa f. bromi Erikss., D. B. G. XII, 1894, 316. — P. bromina Erikss., A. S. N. 8, IX, 1899, 271. Syd. 712. — Aecidium symphyti und Aec. pulmonariae Thümen, Öst. bot. Zeitschr. 1876, 15. Weitere Synonyme s. unter P. dispersa.

S. 606, Fig. B 175. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Symphytum officinale von Tangermünde; 175a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Bromus mollis von Triglitz; 175b. I. u. II. desgl., auf Bromus secalinus von Westerland.

Heteröcisch. Aecidien auf Symphytum officinale L. und Pulmonaria montana Lej. im Frühjahr; nicht auf S. asperrimum Donn. und P. officinalis L. Schwache Spermogonienbildung wurde bei Infektionsversuchen auch auf Anchusa officinalis L. und Nonnea rosea F. M. erhalten. Zugehörigkeit von Uredo- und Teleutosporen auf Bromus arvensis L., brachystachys Horn., erectus Huds., mollis L., secalinus L., inermis Leyss. experimentell nachgewiesen, anscheinend auch auf Br. macrostachys Desf. (Müller). Bei eigenen Versuchen 1911 erhielt ich mittels des Aecidium symphyti von Havelberg Infektion auf Bromus erectus Huds., rigidus Roth, inermis Leyss., schwach auf Br. mollis L. Teleutosporen nach der Überwinterung keimend. — Rostpilze auf Bromus-Arten sind von Eriksson (als Pucc. bromina) und von Marshall Ward und Freeman zum Gegenstande der Untersuchung gemacht worden. Nach Marshall Ward und Freeman ist eine Spezialisierung

[1]) Der Name P. symphyti-bromorum ist ein genau bestimmter Begriff und verdient daher mindestens gegenwärtig den Vorzug vor der älteren Bezeichnung P. bromina, da man nicht wissen kann, welche Aecidien zu letzterer gehören, und welche und wie viele Formen sie umfaßt.



Puccinia Fig. 167—180.

vorhanden, dergestalt, daß z. B. der Rost von Arten der Stenobromus-Gruppe (Br. sterilis u. a.) wesentlich Arten dieser Gruppe, der der Serrafalcus-Gruppe (Br. mollis, arensis, brachystachys, macrostachys, secalinus) wesentlich Arten dieser Gruppe infiziert, doch finden sich gewisse Übergänge[1]). Die Einzelheiten sind verwickelt und lassen eine einfache Formulierung nicht zu (M. Ward und Freemann l. c.; gekürzte Zusammenstellung Klebahn Ww. R. 241). Der Müllersche Pilz könnte dem der Serrafalcus-Gruppe entsprechen, indessen besteht keine vollkommene Übereinstimmung (vgl.. Klebahn, Ww. R. 243).

Spermogonien in kleinen Gruppen blattoberseits und auch unterseits in der Mitte der Aecidiengruppen. — Aecidien auf den Blättern in meist kreisrunden Gruppen dichtstehend, auch auf Stengeln und Kelchen, becherförmig, mit meist schmalem, ausgebogenem, zerschlitztem Rande. Peridienzellen nicht sehr fest verbunden, nicht übereinandergreifend, nicht in deutlichen Längsreihen; Außenwände 5—8 μ dick, fein quergestreift, Innenwände 3—4 μ dick, mit derberer Warzenstruktur. Sporen kugelig bis länglich, 19—29 : 17—24 μ. Membran ca. 1 μ dick, mit feinen, kaum 1 μ entfernten und stellenweise mit dazwischen zerstreuten gröberen, ca. 1 μ dicken Warzen, aber ohne größere abfallende Plättchen. — Uredolager länglich, bis 1/2 mm lang oder wenig darüber, braun, besonders auf der Blattoberseite, weniger unterseits, über die Blattfläche zerstreut, mitunter dieselbe dicht bedeckend. Sporen rund, seltener länglich, 17—31 : 17 bis 23 μ. Membran blaß bräunlich, 1,5—2 μ dick, stachelwarzig, Warzenabstand 1,5—2 μ, mit 7—10 Keimporen, die mit wenig gequollenem Epispor bedeckt sind. — Teleutosporenlager mehr auf der Blattunterseite, auch auf den Blattscheiden, punkt- oder strichförmig, etwa 1/2 mm lang, mitunter durch Zusammenfließen größer und ziemlich breit, von der Epidermis bedeckt, durch braune Paraphysen in kleinere Lager geteilt. Sporen unregelmäßig, länglich keulenförmig, in den Stiel verschmälert, seltener mehr zylindrisch, an der Grenze beider Zellen nicht oder wenig eingeschnürt, 40—70 : 10—20 μ (nach eig. Mess. nur bis 51 μ lang); obere Zelle meist breiter als die untere. Membran

[1]) Stenobromus etc., vergl. Hackel in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam., Gramineen.

bräunlich, meist nur 1 μ dick, am Scheitel bis auf 3—6 μ verdickt und etwas dunkler. Stiel kurz (nach Fischer u. eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Symphytum officinale. Wprig.: Bei der Hafenquelle im Mühlenholz bei Havelberg (J., 11. 6. 1911). Sonst in der Provinz Brandenburg bisher nicht nachgewiesen. Ein vielleicht von Berlin (?) stammendes Exsikkat von A. Braun ist nicht genügend bezeichnet. — Außerhalb des Gebiets: Elbinseln bei Tangermünde (M.; H., auch in Syd., Ur. 122). Meckl.: Dömitz (Lübstorf). Kgr. Sachsen: Königstein (M.), Schmilka (Krieger, F. sax. 513).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Bromus mollis L. (Serrafalcus-Gruppe). Berlin: (A. Braun 1876; Rabenh., Fung. eur. Nr. 2386), Botan. Garten (A. Braun), zw. Schöneberg und dem Tiergarten (Magnus), Lichterfelde und Wilmersdorf (M.), Jungfernheide (M.); Ang.: Schwedt und Oderberg (M.); Obbar.: Freienwalde (M.); Telt.: Tegel (M.), Wannsee (M.); Whav.: Rathenow (M,); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J., Uredosporen 17—25 : 17—22 μ; Teleutosporen 38—51 : 14—18 μ; Teleutosporenmembran graubräunlich, verdickte Stellen dunkler); Wprig.: Havelberg, neben den Aecidien (Kleb.). — Anhalt: Bernburg (M.).

Auf Bromus arvensis L. (Serrafalcus-Gruppe). Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Bromus secalinus L. (Serrafalcus-Gruppe). Oprig.: Triglitz (J., Uredosporen 19—31 : 18—23 μ; Teleutosporen 35—51 : 16—20 μ, Membran blaßbraun, auch an den verdickten Stellen).

Auf Bromus adoensis Hochst. (Serrafalcus-Gruppe). Berlin: Botan. Garten (M.).

Auf Bromus sterilis L. (Stenobromus-Gruppe). Berlin: Tiergarten (Retzdorf), Lichterfelde (M.), Zehlendorf (Syd.); hierher auch Sydow, Myc. march. 516, um Berlin gesammelt, in Sydow, Monogr. 715 als Pucc. holcina zitiert, Nährpflanze fälschlich als Holcus lanatus bestimmt; Niedb.: Rüdersdorf (Sydow, Myc. march. 4509); Telt.: Steglitz (M.); Whav.: Rathenow (M.). — Leipzig (Dietel, Syd., Ur. 527).

Auf Bromus tectorum L. (Stenobromus-Gruppe). Berlin: Botan. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887), Tiergarten (Syd.), Friedenau (M.), Fuchsberge (Grönland), Schöneberg (Sydow, Myc. march. 2019, fälschlich als P. graminis bezeichnet); Ohav.: Pichelswerder (Magnus); Landsb.: Tamsel (V.).

Anmerkungen: Ein Aecidium auf Pulmonaria officinalis wurde von Schneider bei Reinerz in Schlesien gesammelt (cf. Rabenh., Fung. eur. 1478); dasselbe dürfte aber nach den Versuchen von Müller eine andere Zugehörigkeit haben.

Man kennt noch Aecidien auf einer Reihe von andern Borraginaceen, aber nichts über deren Zusammenhang mit Te-

leutosporen[1]). Es ist zu vermuten, daß dieselben zum Teil in diese Gruppe gehören. Tranzschel (Trav. Mus. bot. Acad. St. Pétersb. III, 1906, 51) hat Erikssons P. agropyrina mit einem Aecidium auf Cerinthe minor L. in Verbindung gebracht (P. cerinthes-agropyrina Tr.), den Zusammenhang aber nicht experimentell bewiesen[2]). Vergl. die persistens-Gruppe und P. agropyrina.

Aecidien auf Lithospermum arvense L. sollen nach Versuchen, die Treboux (Ann. myc. X, 1912, 305) kürzlich mitteilte, gleichfalls zu Bromus-Rosten gehören (auf Br. tectorum L. und squarrosus L.), ebenso Aecidien auf Myosotis silvatica Hoffm. Über das Verhältnis dieser Pilze zueinander und zu P. symphyti-bromorum läßt sich einstweilen noch nichts sagen.

5. Teleutosporen auf Gramineen mit Aecidien auf Compositen, oder, falls die Aecidien fehlen, Teleutosporen auf Compositen.

a) Heteröcische Formen.

176.* P. poarum Nielsen, Bot. Tidsskr. 3 R. II, 26 (1877). — Sch. 326. W. 220. P. 168. Syd. 795. Fischer, Ur. Schw. 361. — Biol.: Nielsen l. c.; Plowright, Grev. XI, 52 u. XIII, 54; Brit. Ured. 169. Klebahn, Ww. R. 289; Kult. XIII, 131. v. Lagerheim, Tromsö Mus. XVI, 1893, 124. Carleton, Bull. 63, U. S. Dep. Agr., Bur. Plant. Industry 1904. Tranzschel, Ann. myc. V, 1907, 32; Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 16. Mayus, Cbl. Bact. 2, X, 1903. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. Blackman and Fraser, Ann. of Bot. XX, 1906. — Aecidium tussilaginis Gmelin in Linn., Syst. Nat. II, 1473. — Lycoperdon epiphyllum Linné, Spec. pl. II, 1655.

S. 606, Fig. B 176. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Tussilago farfara, III. Uredospore, IV. Paraphyse, V. Teleutospore, auf Poa nemoralis von Triglitz.

Aecidien auf Tussilago farfara L., Mai bis September. Uredo- und Teleutosporen experimentell nachgewiesen auf Poa annua L., P. alpina L., P. trivialis L., P. nemoralis L., P. palustris L., P. fertilis Host, P. pratensis L. (Nielsen, Klebahn), wahrscheinlich auf noch weiteren Poa-Arten lebend.

---

[1]) S. unten Aecidium asperifolii.

[2]) Cerinthe minor in Sachsen und Schlesien einheimisch, verwildert bei Meseritz.

Teleutosporen überwinternd; doch läßt das lange Auftreten der Aecidien schließen, daß die Teleutosporen nicht bloß im Frühling keimen.

Bei Tromsö überwintert der Pilz im Uredozustande, man trifft Uredo auf Poa-Blättern nach der Schneeschmelze, bevor Tussilago Blätter hat; das Aecidium ist dort selten, Teleutosporen werden spärlich gebildet (v. Lagerheim), auch in Amerika ist Überwintern festgestellt worden (Carleton). Die Zugehörigkeit des von einigen Autoren hierher gezogenen Aecidiums auf Petasites officinalis ist sehr zweifelhaft. Tranzschel säte vergeblich P. poarum auf Petasites.

Spermogonien auf der Blattoberseite, rundlich, eingesenkt, unter der Epidermis gebildet, von 80—100 μ Durchmesser. — Aecidien dichtstehend in kleineren oder größeren rundlichen Gruppen auf der Blattunterseite, oberseits meist runde gelbe Flecken mit rotem oder violettem Hof bildend. Peridie zylindrisch-becherförmig mit ausgebogenem oder zerschlitztem Rande. Zellen sehr groß, bis 27 μ hoch und dick, nicht in deutlichen Längsreihen; Außenwand bis 12 μ dick, fein quer gestreift, von der Fläche gesehen punktiert, nach unten über die Nachbarzelle weit übergreifend (10—15 μ); Innenwand 2—4 μ dick, mit dichtstehenden, schwachen Warzen besetzt, Lumen sehr weit. Sporen in regelmäßigen Reihen lange beisammen bleibend, polyëdrisch bis ellipsoidisch, 20—28 : 14—21 μ. Membran 1 μ dick, sehr dicht feinwarzig, Warzenabstand kaum 1 μ; zwischen den feinen einzelne wenig größere Warzen; außerdem größere abfallende Plättchen. — Uredolager klein, ca. $^1/_2$ mm, länglich, lange von der Epidermis bedeckt, orangefarben. Sporen kugelig bis eiförmig, Durchmesser resp. Länge 21—31 μ, nach eig. Mess. (Poa nemoralis) 18—20 : 16—18 μ. Membran ca. 1,5 μ dick, farblos bis blaß gelblich, mit feinen, bis nicht ganz 2 μ voneinander entfernten Warzen besetzt. Keimporen mehrere, undeutlich. Zwischen den Uredosporen finden sich kopfig angeschwollene, dickwandige, farblose oder etwas bräunliche Paraphysen von bis 50 μ Länge und mit 14—17 μ dickem Kopf. — Teleutosporenlager strichförmig; kaum $^1/_2$ mm lang, auf beiden Blattseiten, lange von der Epidermis bedeckt. Sporen meist keulenförmig, 35—60 : 18—24 μ, nach eig. Mess. (Poa nemoralis) 31—39 : 17—20 μ, am Scheitel

abgestutzt oder ungleichseitig verjüngt, an der Basis in den Stiel verschmälert, an der Grenze beider Zellen nicht oder schwach eingeschnürt, untere Zelle oft länger und schmäler als die obere. Membran etwa 1 μ dick, glatt, hellbraun, am Scheitel bis 7 μ dick und dunkler braun. Keimporen nicht erkennbar. Stiel sehr kurz, Sporen nicht abfällig (nach Fischer u. eig. B.).

Der Pilz ist in der Uredoform von Uromyces poae durch die dichter stehenden Warzen der Sporen verschieden, außerdem durch die stets vorhandenen Paraphysen.

Aecidien:

Auf Tussilago farfara L. Berlin: (Eysenhardt 1819; Sydow, Myc. march. 521), Botan. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887), Wilmersdorf (H.); Ang.: Schwedt (M.); Obbar.: Eberswalde (H.), Freienwalde (Poeverlein); Niedb.: Rüdersdorf (Syd., M.); Telt.: Buckow (C. Müller); Belz.: Lehnin (Magnus); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Frankfurt a. O.: (A. Braun, H.); Landsb.: Tamsel (V.), Landsberg (M.). — Prov. Sachsen: Tangermünde (M., B. V. P. B. 1889).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Poa annua L. Berlin, Treptower Anlagen (Ule); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.).

Auf Poa nemoralis L. Berlin: Botan. Garten (A. Braun 1864); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein); Rupp.: Bubrok bei Rheinsberg (H.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Poa serotina Ehrh. Telt.: Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 4508); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Poa pratensis L. Berlin: Botan. Garten (nach H.).

Auf Poa Kitaibelii (Autor? P. Kit. Kunth = P. nemoralis, P. Kit. Schult. = P. trivialis). Berlin, Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 1426; nach Magnus, B. V. P. B. XXXII, 1890).

Auf Poa anceps (Forst.?). Berlin: Botan. Garten (H. in Sydow, Myc. march. 3441).

Auf Poa-spec. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 117, Teleutosporen!). — Sachsen: Gr. Winterberg (M.).

Die meisten vorliegenden Exsikkaten enthalten nur Uredo.

Der als Pucc. poarum bezeichnete Pilz auf Poa compressa von den Wilmersdorfer Wiesen in Sydow, Myc. march. 1125 ist P. graminis.

Anmerkung: Unter dem Namen Puccinia cognatella hat Bubák, Ann. mycol. VII, 1909, 377, einen in Böhmen gefundenen Pilz auf Poa nemoralis var. „umbrosa“ (Aut.?) beschrieben,

der P. poarum ähnlich, aber durch die große Menge einzelliger Teleutosporen unterschieden ist und sich, wie der Autor meint, von P. poarum abgespalten haben könnte. Die Diagnose lautet: Uredolager auf der Blattoberseite, auf gelben, strichförmigen Flecken, zerstreut oder in kleinen Gruppen, elliptisch bis länglich, $^1/_4$—$^1/_2$ mm lang, gelb, bald nackt. Sporen kugelig bis eiförmig, 19—29 : 17—21 μ, mit ziemlich dicker, warziger Membran, untermischt mit kopfförmigen, dickwandigen Paraphysen. Teleutosporenlager auf der Blattunterseite oder auf den Blattscheiden, kurz strichförmig, bis 1 mm lang, manchmal der Länge nach zusammenfließend, lange bedeckt, dunkelbraun. Sporen einzellig und zweizellig fast in derselben Anzahl. Die zweizelligen sehr variabel, meistens mehr oder weniger keulenförmig oder länglich, an der Querwand wenig oder manchmal gar nicht eingeschnürt, obere Zelle fast kugelig, eiförmig oder viereckig im Umrisse, nach unten verjüngt, am Scheitel abgerundet, gestutzt oder seitlich vorgezogen, 19—30 : 19—25 μ, untere Zelle keilförmig in den Stiel verjüngt, seltener zylindrisch, meist länger als die obere, 26—32 : 15—19 μ. Membran oben dunkler, am Scheitel auf 4—9 μ verdickt. Einzellige Sporen sehr variabel, eiförmig, ellipsoidisch, länglich, zylindrisch, keulenförmig, manchmal gebogen, 31—57 : 17—25 μ. Scheitel wie bei den zweizelligen. Stiele gelblich bis hellbräunlich, dick, bis 9 μ lang.

b) Micropuccinia.

177. P. virgaureae (DC.) Libert, Crypt. Arduenn. IV, 393. W. 173. Fischer, Ur. Schw. 363. Syd. 151. — Xyloma virgaureae de Candolle, Fl. Fr. VI, 158.

S. 606, Fig. B 177. Teleutospore, aus Krieger, Fung. sax. 1252.

Micropuccinia, auf Solidago virga aurea L.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, auf gelben, oberseits in der Mitte braunen Flecken, die einzelnen Lager sehr klein, rundlich, polsterförmig, glänzend schwarzbraun bis schwarz, anfangs einzeln, später in Gruppen, die sich an die Nerven anschließen und Figuren bilden, mitunter zu Krusten zusammenfließend, dauernd von der Epidermis bedeckt und ziemlich in das Gewebe eingesenkt. Die einzelnen Lager von einem Kranze brauner festverbundener Paraphysen umgeben, größere Lager durch Paraphysen

in Abteilungen geteilt. Sporen ziemlich ungleichartig, im allgemeinen spindelförmig, 35—52 : 16—21 μ, am Scheitel gerundet, abgestutzt oder ausgezogen, an der Querwand schwach eingeschnürt, am Grunde allmählich in den Stiel verjüngt, die beiden Zellen oft ungleich groß. Membran glatt, hellbraun, 1—1,5 μ dick, am Scheitel auf ca. 9 μ verdickt. Stiel so lang oder kürzer als die Sporen. Häufig einzellige Teleutosporen (nach Fischer u. eig. B.).

Auf Solidago virga aurea L. Sachsen: Geising (Wagner in Krieger, Fung. sax. 1252; sehr selten).

Fischer stellt den vorstehenden Pilz in diese Gruppe, obgleich seine Sporen von denen der P. poarum abweichen; ob mit Recht, soll hier nicht entschieden werden.

Der auf derselben Nährpflanze lebende Uromyces solidaginis (Sommerfelt) Niessl ist eine speziell nordisch-alpine Uredinee, während die Nährpflanze eine weitere Verbreitung hat. Auch Puccinia virgaureae scheint eine geringere Verbreitung zu haben als die Nährpflanze.

6. Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien unbekannt.

a) Ohne Paraphysen zwischen den Uredosporen.

α) Uredolager zerstreut. Uredosporenmembran meist gelblich oder bräunlich. Mycelfäden dünn. — Pilze, die sich morphologisch an Puccinia dispersa anschließen.

178.* P. simplex (Körnicke) Eriksson u. Henning, Z. f. Pflanzenkr. IV, 1894, 259[1]). Syd. 756. Fischer, Ur. Schw. 368. — Eriksson, Getr. 238—240. Klebahn, Z. f. Pflanzenkr. VIII, 1898, 335; X, 1900, 77; Ww. R. 248. Freeman u. Johnson, U. S. Dep. Agr., Bur. Plant. Industry, Bull. 216, 1911. — Evans, Ann. of Bot. XXI, 1907. — Pucc. straminis var. simplex Körnicke, Land- u. Forstw. Ztg. 1865, Nr. 50. — Uromyces hordei Nielsen, Ugeskrift for Landmaend 1874, 567. — Pucc. anomala Rostrup in Thümen, Herb. myc. oecon. Nr. 451 u. Myc. univ. Nr. 831. — Pucc. hordei Otth, Mitt. nat. Ges. Bern 1870, 114 (nach Fischer).

S. 606, Fig. B 178. I. Uredospore, II. einzellige, III. zweizellige Teleutospore, auf Hordeum vulgare von Bad Sulza.

---

[1]) P. simplex Peck, 34. Rep. St. Mus. New-York, hat Geum zur Nährpflanze.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, nur auf Hordeum-Arten. Teleutosporen nach der Überwinterung keimend, nach den bisherigen Versuchen den Pilz auf Hordeum nicht reproduzierend. Letzterer daher vermutlich heteröcisch. Uredoüberwinterung für Europa bisher nicht nachgewiesen. Freeman und Johnson fanden in Minnesota Dezember bis März keimfähige Uredosporen.

Uredolager klein, 0,3—0,5 : 0,1—0,2 mm, besonders auf der oberen Blattfläche, zerstreut, orangegelb bis rostbraun. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 20—30 : 17—22 μ. Membran 1—1,5 μ dick, blaßbräunlich, mit Stachelwarzen, deren Abstand ca. 2 μ beträgt, besetzt und mit 8—10 über die Fläche verteilten Keimporen, über denen das Epispor kaum aufquillt. — Teleutosporenlager von der Epidermis bedeckt, klein, punktförmig, schwarz, zerstreut und meist getrennt, selten kleine Figuren bildend, auf den Blättern besonders unterseits, kaum $^1/_2$ mm lang, auf den Blattscheiden etwas größer. Sporengruppen durch braune, gegen die Spitze oft stark erweiterte Paraphysen in Fächer geteilt. Sporen zum größeren Teil einzellig, ziemlich verschieden gestaltet und oft unsymmetrisch, länglich, keulenförmig oder rundlich, 24—45 : 14—22 μ, am Scheitel meist abgestutzt, selten etwas verjüngt. Ein Teil der Sporen zweizellig und unregelmäßig keulenförmig, 30—55 : 14—24 μ, am Scheitel gerade oder schief abgestutzt, seltener abgerundet; untere Zelle meist schmäler als die obere und in den Stiel verjüngt. Membran braun, glatt, am Scheitel bis auf 5 μ verdickt, im übrigen etwa 1,5 μ dick. Stiele kurz (nach Eriksson u. Henning u. eig. Beob.).

Ohne Zweifel überall vorkommend, aber in den Sammlungen wenig vertreten:

Auf Hordeum vulgare L. Berlin: Botan. Garten (M.); Telt.: Dahlem (M.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Hordeum distichum L. Berlin: Botan. Garten (M.); Obbar.: Freienwalde (M.); Niedb.: Weißensee (Herb. M.); Telt.: Zossen (Krieger); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Hordeum hexastichum L. Berlin: Botan. Garten (M.).

Auf Hordeum aegiceras Royle (= vulgare, Kew Index). Berlin: Botan. Garten (M., nach Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887.

Im Botan. Garten zu Hamburg auf Hordeum vulgare cornutum Schrad., H. coeleste trifurcatum Sér., H. distichum nigricans Sér., H. hexastichum L., H. zeocrithon L. beobachtet.

179.* P. hordei Fuckel, Symb. Nachtr. II, 16 (1873).

S. 606, Fig. B 179. I. Uredospore, II. einzellige, III. zweizellige Teleutospore, auf Hordeum murinum aus Sydow, Myc. march. 1039.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Hordeum murinum L.

Uredolager auf beiden Blattseiten, reichlicher oberseits, klein, kaum ½ mm groß, anfangs von der Epidermis bedeckt, elliptisch, trocken hellbräunlich. Sporen rundlich oder ellipsoidisch, 18—24 : 18—19 μ. Membran 1—1,5 μ dick, blaßgelblich oder fast farblos, feinwarzig, Warzenabstand 1,5 — 2 μ; 6 oder mehr Keimporen, über die Fläche verteilt, wenig deutlich, ohne auffällige Papillen. — Teleutosporenlager besonders auf der Blattunterseite, noch kleiner als die Uredolager, mitunter nur wenige (z. B. 15) Sporen enthaltend, punktförmig, schwarz, von der Epidermis bedeckt. Sporen kurz keulenförmig oder ellipsoidisch, 34— 44 : 18 — 25 μ, am Scheitel meist abgestutzt, mitunter schief, an der Querwand schwach eingeschnürt, nach unten meist verjüngt; obere Zelle mitunter dicker und unregelmäßig eckig. Membran 1 μ dick, blaßbraun, oben dunkler, am Scheitel auf 4 μ verdickt. Keimporen nicht sichtbar. Stiele kurz, fest (wesentl. n. eig. B.).

Neben den zweizelligen sind einzellige Teleutosporen vorhanden; diese rundlich oval bis unregelmäßig eckig, 20—30 : 13 bis 21 μ.

Ob dieser Pilz eine besondere Spezies ist, wie hier angenommen wurde, oder Beziehungen zu P. simplex (cf. Fischer 369) oder P. glumarum (?, cf. Eriksson 238) hat, bedarf weiterer Untersuchung.

Auf Hordeum murinum L. Berlin: Botan. Garten (M.), Bellevue (M.), Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1039); Obbar.: Freienwalde (M.); Telt.: Steglitz (M.). — Außerhalb des Gebiets: Heiligenhafen, Schleswig-Holstein (J.).

180.* P. triticina Eriksson, Ann. Sc. nat. 8. ser., IX, 1899, 270 (m. Abb.). — Syd. 716. Fischer, Ur. Schw. 366. — Biol. etc.: Eriksson l. c. l. c.; Getr. 210—237 unter P. dispersa; Cbl. Bact. III, 1897, 245. Klebahn, Z. f. Pflanzenkr. 1898, 334; Ww. R. 245. Carleton, Bull. 16, Div. veg. Phys. and Path., U. S. Dep. Agr. 1899; Bull. 63, Bur. of Plant Industry 1904. Freeman u. Johnson, U. S. Dep. Agr., Bur. of Plant Industry, Bull. 216,

1911. — Evans, Ann. of Bot. XXI, 1907. — Pucc. dispersa Erikss. et Henn., Z. f. Pflanzenkr. 1894, 175 p. p. — P. dispersa f. sp. tritici Erikss., Ber. D. B. G. XII, 1894, 316. — P. rübigo vera, P. straminis, P. striaeformis p. p. vgl. P. dispersa.

S. 606, Fig. 180. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Triticum vulgare von Triglitz.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Triticum vulgare Vill., compactum Host. (= Tr. vulgare, Kew Index), dicoccum Schrank, spelta L., in der künstlichen Kultur nach Eriksson mitunter auch auf Secale cereale L., die amerikanische Form nach Freeman und Johnson auch auf Hordeum vulgare L. übergehend. Teleutosporen nach der Überwinterung keimend, Triticum anscheinend nicht infizierend, der Pilz daher wahrscheinlich heteröcisch. In den Vereinigten Staaten ist Uredoüberwinterung beobachtet; südlich 40 ⁰ Breite ist der Pilz das ganze Jahr über in der Uredoform vorhanden, ohne Teleutosporen zu bilden; in Australien soll Ähnliches der Fall sein (Carleton). Mit dem „Orange leaf rust of Wheat" Carletons scheint der vorliegende Pilz gemeint zu sein. Für Europa ist die Uredoüberwinterung nicht nachgewiesen und die Ursache des ersten Auftretens im Sommer nicht geklärt; doch dürften die Verhältnisse wohl ähnlich liegen, wie bei Puccinia dispersa (s. diese).

Uredolager auf beiden Blattseiten, besonders oberseits, regellos zerstreut, zuletzt manchmal in Menge über die ganze Blattfläche verteilt, zuweilen auch auf den Blattscheiden und Halmen, 1—2 mm lang, $^1/_2$ mm oder wenig darüber breit, rostbraun. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 18—29 : 17—22 μ. Membran blaß aber deutlich bräunlich, 1—1,5 μ dick, mit feinen, etwa 2 μ voneinander entfernten Stachelwarzen gleichmäßig besetzt und mit 8—10 ziemlich gleichmäßig verteilten Keimporen, über denen das Epispor kaum aufquillt. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, zuweilen auch auf Blattscheiden und Halmen, länglich, zerstreut, von der Epidermis bedeckt, schwarzbraun; die großen Lager durch bräunliche Paraphysen in kleinere Einzellager geteilt. Sporen länglich-keulenförmig, oft abgestumpft oder schräg abgestutzt, 30—42 : 14—17 μ, untere Zelle meist schmäler und mitunter länger als die obere, nach unten verjüngt. Membran 1 μ dick, am Scheitel auf 3—4 μ verdickt, hellbraun, Scheitel

und Querwand dunkelbraun. Keimporen nicht sichtbar. Stiel kurz. Promycel blaß (nach Eriksson u. eig. Beob.).

Pucc. triticina gehört zu den häufigsten, durch gelegentliches heftiges Auftreten oft sehr verderblichen Schädlingen des Weizens. Sie kommt ohne Zweifel überall in der Provinz vor, wo Weizen gebaut wird, merkwürdigerweise liegen aber sehr wenige Beobachtungen vor.

Auf Triticum vulgare Vill. Niedb.: Stolze (Jahresb. f. Pflanzenschutz); Jüt.: Dahme (M.); Whav.: Gr. Behnitz (nach Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.): Wprig.: Zernickow (Jahresb. f. Pflanzenschutz).

181. P. agropyrina Eriksson, A. S. N. 8, IX, 1899, 273 (Beschr. u. Abb.). Klebahn, Ww. R. 249. Syd. 712. Fischer, Ur. Schw. 365. — Pucc. dispersa f. sp. agropyri Erikss., Ber. D. B. G. XII, 1894, 316.

S. 628, Fig. B 181. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Agropyrum repens von Freiburg, leg. A. Braun.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Agropyrum repens Beauv. Vermutlich heteröcisch. Nach Eriksson zuweilen auf Secale cereale L. und Bromus arvensis L. übergehend.

Der von Eriksson beschriebene Pilz dürfte mit einer der Formen der persistens-Gruppe (s. oben) identisch oder eine in diesen Kreis zu stellende neue Form mit ähnlichem Wirtswechsel sein, möglicherweise auch Aecidien auf einer Borraginacee bilden (cf. P. cerinthes-agropyrina Tranzschel). Ich behalte den Namen hier bei, um eine Unterkunft für diejenigen Pilze auf Agropyrum repens zu haben, deren Entwickelungsgang noch nicht bekannt ist, und gebe daher die Diagnose ohne Zusätze nach Eriksson.

Uredolager 0,5—0,8 mm lang, 0,5 mm breit, rostfarben, regellos und ziemlich gleichmäßig über die Blattfläche verteilt, besonders oberseits. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, von 16 bis 26 μ Durchmesser, mit stacheliger Membran. Meist leicht keimend. — Teleutosporenlager klein, schwarzbraun, von der Epidermis bedeckt, auf der Blattunterseite, ziemlich gleichmäßig verteilt; größere Lager durch bräunliche Paraphysen in kleinere geteilt. Sporen verlängert keulenförmig, oben abgestumpft oder schräg abgestutzt, 37—42 μ lang, obere Zelle 13—16, untere 13—14 μ dick. Stiel kurz.

Pilze auf Agropyrum repens Beauv., deren Zugehörigkeit nicht feststellbar ist: Kongsmark auf Röm (J., Naturf. Ver. Schlesw.-Holst. XII). Freiburg, Baden? (Herb. des k. Bot. Mus., leg. A. Braun).

181b. P. agropyri juncei n. sp.

S. 628, Fig. B 181 b. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Agropyrum junceum von Heiligenhafen.

Auf Agropyrum junceum Beauv.

Uredolager in den Rinnen der Blattoberseite, klein, gelb, über die ganze Fläche verstreut, nicht in zusammenhängenden Reihen. Sporen kugelig oder ganz kurz ellipsoidisch, 21—30 : 20—25 μ. Membran fast farblos, 1,5—2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 1,5—2 μ; 5 oder mehr nicht besonders deutliche über die Fläche verteilte Keimporen. Paraphysen fehlen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, klein, punkt- oder strichförmig, mitunter kleine Gruppen bildend, etwas polsterförmig hervortretend, schwarz, von der Epidermis bedeckt bleibend, von braunen Palisadenparaphysen umgeben. Sporen zylindrisch oder keulenförmig, 39—60 : 13—17 μ, an der Querwand nicht oder kaum eingeschnürt; obere Zelle meist kürzer und breiter, am Scheitel abgestutzt, untere länger, keilförmig in den Stiel verschmälert. Membran dünn, am Scheitel auf 5—6 μ verdickt, oben gelbbraun, unten heller. Stiel sehr kurz, dunkel gefärbt.

Wenn man den vorliegenden Pilz einer der bereits beschriebenen Arten anreihen wollte, könnte es sich nur um Puccinia agropyrina handeln. Da diese Spezies aber selbst unsicher und außerdem Agropyrum junceum von A. repens erheblich verschieden ist, auch hinsichtlich des Vorkommens, so scheint es mir richtiger, den Pilz auf A. junceum getrennt zu halten. Weitere Beobachtung und genauere Untersuchung sind selbstverständlich notwendig.

Holstein: Heiligenhafen (Jaap 1899). Nährpflanze am Nord- u. Ostseestrande verbreitet.

182.* P. pseudomyuri nom. ad int.

S. 628, Fig. B 182. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Festuca pseudomyurus von Triglitz.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Festuca pseudomyurus Soyer-Willemet.

Uredolager auf winzigen gelben Flecken der Blätter. Sporen rundlich oder ellipsoidisch, 18—25 : 16—20 μ. Membran etwa 1,5 μ dick, schwach gelblich, fast farblos, fein stachelwarzig, Warzenabstand 1,5—2 μ, mit 5 oder mehr Keimporen, über denen das Epispor wenig aufquillt. — Teleutosporenlager sehr klein, kaum 1 mm, punkt- und strichförmig, schwarz, von der Epidermis bedeckt. Sporen keulenförmig oder länglich, 43—52 : 18—21 μ, am Scheitel gestutzt, gerundet oder auch in eine schiefe, stumpfe Spitze ausgezogen, in der Mitte etwas eingeschnürt, untere Zelle oft etwas schmäler und länger und meist in den kurzen Stiel verjüngt. Keimporen nicht sichtbar. Membran hellbraun, 1 bis 1,5 μ dick, am Scheitel bis 6 μ dick und dunkelbraun.

Auf Festuca pseudomyurus Soyer-Willemet. Triglitz (J., 30. VI. 1898).

Der vorliegende, bisher nicht beobachtete Pilz läßt sich mit keinem der auf Festuca und Vulpia bekannten Pilze identifizieren. Die Zuordnung zu einem Pilze einer andern Gattung würde ganz willkürlich sein. Ich sah mich daher genötigt, demselben einstweilen einen Namen zu geben. Weitere Untersuchung ist notwendig.

183. P. dactylidina Bubák, Ann. mycol. III, 1905, 219; Rostpilze Böhmens 85.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Dactylis glomerata.

Uredolager auf beiden Blattseiten, $^1/_4$—$^3/_4$ mm lang, $^1/_{10}$ bis $^2/_{10}$ mm breit, zerstreut oder in Gruppen oder zwischen den Nerven in kurzen Reihen, lange von der Epidermis bedeckt, später nackt, rostbraun, staubig. Sporen kugelig oder fast kugelig, 22 bis 28 : 20—24 μ; Membran hellbraun, entfernt feinstachelig, mit 8—10 wenig deutlichen Keimporen. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, meist auf der Unterseite, $^1/_4$—$^3/_4$ mm lang, rundlich bis verlängert elliptisch, gleichmäßig verteilt oder in Gruppen oder Reihen, dauernd von der Epidermis bedeckt, fest, schwarz. Braune Paraphysen teilen die Lager in Gruppen. Sporen von verschiedener Form, meist keulenförmig, 30—55 : 18—28 μ, am Scheitel abgestutzt oder auch gerundet oder „hervorgezogen", an der Querwand mehr oder weniger eingeschnürt, unten keilförmig verjüngt; obere Zelle oft kürzer als die untere, untere

schmäler (9—22 μ). Membran glatt, hellgelbbraun, am Scheitel verdickt und dunkler. Keimporen manchmal mit breiten, niedrigen Papillen. Stiel kurz, fest, bräunlich oder braun. Einzellige Teleutosporen mehr oder weniger häufig (nach Bubák).

Durch die kleinen Sporenlager und die breiteren Teleutosporen von der ähnlichen P. dispersa verschieden.

Bisher nur aus Böhmen bekannt, aber möglicherweise übersehen und weiter verbreitet.

184. P. poae trivialis Bubák, Ann. mycol. III, 1905, 220; Rostp. Böhmens 89.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Poa trivialis L.

Uredolager auf der Blattoberseite zerstreut, rundlich oder länglich, bald nackt, gelb, staubig. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, 20—29 : 18—21 μ; Membran stachelig. Inhalt orange. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, elliptisch bis kurz strichförmig, gewöhnlich quer in eine ringförmige oder elliptische Gruppe zusammenfließend, dauernd von der Epidermis bedeckt, schwarz; durch braune Paraphysen in Gruppen geteilt. Sporen keulenförmig oder länglich bis spindelförmig, 35—58 : 15—24 μ, am Scheitel abgestutzt, abgerundet, meistens aber verjüngt, an der Querwand mitunter eingeschnürt, nach unten keilförmig verjüngt. Membran glatt, gelbbraun, am Scheitel auf 4,5—11 μ verdickt und dunkler. Stiel kurz, bräunlich, fest.

Nach Bubák in Ann. myc. III gehört der Pilz zum dispersa-Typus und steht P. agrostis am nächsten, nach demselben Autor in Rostp. Böhmens gehört er zum glumarum-Typus. Ich kann nicht entscheiden, welche Angabe richtig ist. Die ringförmigen Gruppen, zu denen die Teleutosporenlager zusammenfließen, scheinen das den Pilz von den übrigen auf Poa vorkommenden Puccinien (P. persistens, P. poarum) unterscheidende Merkmal zu sein.

Bisher nur aus Böhmen bekannt, aber vielleicht weiter verbreitet.

185. P. triseti Eriksson, Ann. sc. nat. 8. ser., IX, 1899, 277 (m. Abb.). — Klebahn, Ww. R. 249. Syd. 716. Fischer, Ur. Schw. 364. — Pucc. rubigo-vera Aut. p. p.

S. 628, Fig. B 185. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Trisetum flavescens von Triglitz.

Unvollständig bekannt, Uredo- und Teleutosporen auf Trisetum flavescens Beauv., letztere anscheinend nicht häufig auftretend. Vermutlich heteröcisch, aber vielleicht in der Uredoform ohne Aecidium sich erhaltend.

Uredolager 1/4—1/2 mm lang, bräunlichgelb, besonders auf der Blattoberseite, zerstreut. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 16—21 : 15—18 μ (nach Eriksson 17,6—28,8 μ Durchmesser). Membran farblos oder schwach gelblich, fein stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ, mit gegen 8 über die Oberfläche verteilten Keimporen. — Teleutosporenlager punkt- oder strichförmig, 1/4 mm groß, zerstreut, auf der Blattunterseite, schwarzbraun, von der Epidermis bedeckt. Sporen kürzer oder länger keulenförmig, 33—52 : 19—25 μ, meist abgestutzt, oft so, daß eine schief seitwärts liegende Spitze entsteht, an der Querwand eingeschnürt, unten in den Stiel verschmälert. Untere Zelle meist schmäler und oft länger als die obere. Membran 1—1,5 μ dick, am Scheitel auf 5—8 μ verdickt, blaßbraun, verdickte Stellen dunkelbraun. Keimporen nicht auffällig. Stiel sehr kurz (nach Eriksson u. wes. n. eig. Beob.).

Auf Trisetum flavescens P. de Beauv. Oprig.: Triglitz (J.).

186.* P. holcina Eriksson, A. S. N. 8, IX, 1899, 274. — Syd. 715. Fischer, Ur. Schw. 365.

S. 628, Fig. B 186. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Holcus lanatus, Material von „Carlsruh" im Herb. d. k. Bot. Museums in Berlin (leg. A. Braun).

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Holcus mollis L. und H. lanatus L., letztere selten auftretend, der Pilz also vielleicht in der Uredogeneration ohne Aecidien sich erhaltend.

Uredolager 1—3 mm lang, 0,5—0,8 mm breit, gelbbraun, gruppenweise über die Blattfläche verteilt, besonders oberseits. Sporen kugelig-ellipsoidisch, 18—24 : 15—20 μ, leicht keimend. Membran ca. 1,5 μ dick, blaß gelblichbraun bis fast farblos, locker stachelwarzig, Warzenabstand ca. 2 μ. Keimporen sehr undeutlich. — Teleutosporenlager klein, schwarzbraun, auf den Blattscheiden reihenweise angeordnet, von der Epidermis bedeckt. Braune Paraphysen in den Lagern. Sporen breit keulenförmig, 32—45 : 22—26 μ (n. eig. Mess. 41—56 : 15—21 μ), am Scheitel meist abgestutzt, mitunter schief, an der Querwand leicht

eingeschnürt, nach unten verjüngt. Untere Zelle schmäler als die obere, 16—26 μ. Membran glatt, unten 1 μ dick, blaßbraun, nach oben dunkler, Scheitel dunkelbraun und auf ca. 7 μ verdickt. Keimporen 7—9, kaum sichtbar[1]). Stiel kurz (n. Eriksson u. eig. Beob.).

Auf Holcus lanatus L. Berlin: Kohlhasenbrück (Syd., Ur. 1876). — Nordseeinsel Röm: Lakolk u. Kongsmark (J.). Sachsen: Schandau (Krieger, Fung. sax. 1603).

Auf Holcus mollis. Kongsmark auf Röm (J.). Thüringen: Greiz (Dietel in Krieger, Fung. sax. 1604).

Sydow, Myc. march. 516, von Berlin, gehört nicht hierher, weil die Nährpflanze nicht Holcus lanatus ist, sondern Bromus, anscheinend Br. asper.

187.** P. hierochloina nom. ad int.

S. 628, Fig. B 187. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Hierochloa australis aus dem Botan. Garten in Berlin.

Ungenügend bekannt, nur Uredo- und Teleutosporen, auf Hierochloa-Arten.

Uredolager auf der Blattoberseite, klein, nicht viel über ½ mm lang, elliptisch, anfangs von der Epidermis bedeckt. Sporen kurz-ellipsoidisch, 22—25 : 17—22 μ. Membran schwach gelblich, ca. 1,5 μ dick, locker stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ, mit 6—7 sehr schwer sichtbaren, über die Oberfläche verteilten Keimporen[1]). — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, klein (kaum 1 mm lang), punkt- und strichförmig, schwarz, von der Epidermis bedeckt. Sporen kurz spindelförmig, länglich oder keulenförmig, 32—45 : 16—23 μ, oben abgestutzt oder stumpf kegelförmig verjüngt mit meist etwas seitlicher Spitze, an der Querwand wenig oder unmerklich eingeschnürt, nach unten meist verjüngt. Beide Zellen gleich groß oder die untere länger und schmäler. Membran blaß graubraun, 1—1,5 μ dick, am Scheitel auf 3—5 μ verdickt. Keimporen nicht sichtbar. Stiele sehr kurz.

Auf Hierochloa australis Roem. u. Schult. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 1623). Die Nährpflanze kommt bei Driesen wild vor. Ein ähnlicher Pilz, nur Uredo, auf Hierochloa laxa? gleichfalls im Botanischen Garten (H.).

---

[1]) Die Keimporen können durch Behandlung mit einer Lösung von Jod und Chloralhydrat (conc.) sichtbar gemacht werden.

Rostrup (Bot. Tidsskrift XV, 1903, 290) stellt einen Pilz auf Hierochloa odorata Wahlenb. zu Puccinia borealis Juel, zusammen mit Pilzen auf Calomagrostis stricta, Anthoxanthum odoratum, Aira caespitosa. Es scheint mir aber sehr bedenklich, den vorliegenden Pilz einer durch den Wirtswechsel so bestimmt charakterisierten Spezies zuzurechnen, und ich ziehe es daher vor, ihn einfach in der oben angenommenen Weise provisorisch zu benennen. Den Namen P. hierochloae hat S. Ito (Journ. coll. agr. Tohoku Imp.-Univ. Vol. III, Nr. 2, 1909, 193) einem Kronenrost auf H. borealis gegeben.

β) Uredolager in langen, an beiden Enden weiter wachsenden Reihen. Uredosporenmembran farblos. Mycelfäden dick, weite Strecken durchziehend.

188.* P. glumarum (Schmidt) Eriksson u. Henning, Z. f. Pflanzenkr. IV, 1894, 197. — Syd. 706. Fischer, Ur. Schw. 366. — Wichtigste Litt.: Eriksson, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1894, 312; Cbl. f. Bakt. 2, 1897, 245; Getr. 141—209; K. Sv. Vet. Ak. Handl. XXXVII, 1904, Nr. 6; XXXVIII, 1904, Nr. 3. Klebahn, Z. f. Pflanzenkr. VIII, 1898, 335; Ww. R. 250. Tranzschel, Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 18. — Evans, Ann. of Bot. XXI, 1907. — Uredo glumarum Schmidt, Allg. ökonom.-techn. Flora I, 1827, 27. — P. rubigo-vera Aut. p. p.[1]).

S. 628, Fig. B 188. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Hordeum vulgare cornutum von Hamburg.

Unvollständig bekannt, bisher nur Uredo- und Teleutosporen gefunden, auf verschiedenen Gramineen.

Die Teleutosporen keimen schon im Herbst, nach Tranzschel erst nach der Überwinterung, infizieren aber nach den bisherigen Versuchen ihre Nährpflanze nicht. Ein Aecidium ist nicht gefunden und scheint bei uns nicht vorzukommen. Für die Erhaltung des Pilzes dürfte daher wesentlich die Uredogeneration in Frage kommen; Überwinterung derselben scheint möglich zu sein (Erikss., Getr. 153; Kleb., Ww. R. 64). Im Gegensatze hierzu hält Eriksson den Pilz für „homöcisch"; seine Erhaltung sucht er durch das „Mykoplasma" zu erklären. Es würde hier zu weit

---

[1]) Sydow (Mon. 706) stellt hierher auch P. neglecta West., Bull. soc. Bot. Belg. Bruxelles II, 1863, 240. Ob mit Recht?

führen, darauf einzugehen, und es sei deshalb nur auf die Erörterungen in der Einleitung verwiesen.

Spezialisierte Formen sind nach Eriksson:

1. f. tritici Erikss. auf Triticum vulgare Vill.
2. f. hordei Erikss. auf Hordeum vulgare L.
3. f. secalis Erikss. auf Secale cereale L., vielleicht spärlich auf Triticum vulgare Vill. übergehend.
4. f. elymi Erikss. auf Elymus arenarius L.
5. f. agropyri Erikss. auf Agropyrum repens Beauv.

Genauere Untersuchung, namentlich der Formen 4 und 5, scheint nötig zu sein. Außer auf den genannten Pflanzen sind entsprechende Pilze gefunden auf Calamagrostis epigeios Roth, Hordeum jubatum L., murinum L., Aegilops triuncialis L., cylindrica Host. und einer Reihe von Triticum- und Agropyrum-Arten. Ich beobachtete eine anscheinend hierher zu ziehende Uredoform auf Dactylis glomerata L.

Gegenüber Puccinia glumarum zeigen die Kultursorten des Getreides wesentliche Verschiedenheit hinsichtlich der Empfänglichkeit.

Uredolager 0,5—1 : 0,3—0,4 mm, beiderseits auf den Blättern, anfangs vereinzelt auftretend, später durch rasches Fortwachsen des Mycels linienförmig aneinandergereiht und lange Striche bildend, die den Raum zwischen zwei Adern ausfüllen und sich mitunter über die ganze Länge des Blattes erstrecken, seltener die ganze Breite des Blattes einnehmend, mitunter auch auf die Ähren übergehend, hellorangegelb (wie Cadmiumsulfid). Sporen rundlich oder kurz ellipsoidisch, 17—30 : 15—20 μ. Membran völlig farblos, zart, 1—1,5 μ dick, mit 8—10 oder selbst 12 schwer sichtbar zu machenden Keimporen, außen mit Stachelwarzen besetzt, deren Abstand nur etwa 1,5 μ beträgt. Inhalt orange. — Teleutosporenlager von der Epidermis bedeckt, an Blattscheiden und Halmen lange, feine, braune bis schwarze Striche bildend, an den Spelzen mehr zerstreut. Sporengruppen in Fächer geteilt, jedes Fach von einem Kranze brauner, bogenförmig umschließender Paraphysen umgeben. Sporen kurz gestielt, meist lang keulenförmig, unsymmetrisch, 30—40 : 16—24 μ (untere Zelle 9—12 μ dick), am Scheitel abgeflacht oder seitlich in 1—2

stumpfe Fortsetzungen zugespitzt. Keimschlauch gelb (wes. nach Eriksson u. Henning, Uredosporen nach eig. Beob.).

Unterschiede der Puccinia glumarum gegenüber den Puccinien vom dispersa-Typus sind:

1. die helle gelborange Farbe der Uredolager,
2. deren Auftreten in langen Streifen,
3. die farblose Membran der Uredosporen,
4. die gelbe Farbe des Inhalts der Teleutosporenkeimschläuche.

Sehr bemerkenswert ist die Beschaffenheit des Mycels. Die Hyphen sind sehr dick, bis 11 μ, die jüngeren auf lange Strecken ohne Querwände und mit dichtem Protoplasma erfüllt, das zahlreiche Zellkerne enthält. In den Zellen der Nährpflanze finden sich Haustorien, die durch sehr dünne Fäden mit den Hyphen verbunden sind. Das streifenförmige Auftreten der Uredolager hängt mit dem Vermögen des Mycels, sich in der Längsrichtung des Blattes rasch auszubreiten, zusammen. Ob das Mycel ganze Sprosse durchziehen kann, ist noch nicht untersucht.

Auf Triticum vulgare Vill. Offenbar überall auftretend, wo Weizen gebaut wird, aber merkwürdigerweise wenig gesammelt. Niedb.: Lichtenberg (M.); Telt.: Steglitz (M.); Wprig.: Zernickow (Jahresb. f. Pflanzenschutz). — Sachsen: Königstein (Krieger, Fung. sax. 1406 u. 1407).

Auf Secale cereale L. Sachsen: Königstein (Krieger, Fung. sax. 1408, zusammen mit P. dispersa). Das Exsikkat Sydows, Ured. 1070 ist nicht P. glumarum, sondern, falls die Nährpflanze wirklich Secale ist, P. dispersa.

Auf Elymus arenarius L. Holstein: Heiligenhafen (J., hierher?).

Auf Agropyrum repens P. de Beauv. Sachsen: Schandau (M.).

Auf Agropyrum caninum Roem. et Schult. Sachsen: Polenztal (Krieger, Fung. sax. 1452). Schlesw.-Holst.: Kiel (H., Nährpflanze?, Dactylis?).

Auf Dactylis glomerata L. Mecklenburg: Brunshaupten (Klebahn). Hamburg: Groß Borstel (Klebahn). Sachsen: Kamnitz, sächsische Schweiz (Wagner in Krieger, Fung. sax. 2007). Ob diese Pilze wirklich der Spezies P. glumarum angehören oder eine selbständige Art vorstellen, bedarf weiterer Untersuchung.

Der Pilz auf Hordeum hexastichum L. von Wilmersdorf in Syd., Ured. 1591 scheint mir P. simplex zu sein.

b) Mit Paraphysen zwischen den Uredosporen.

189.* P. Baryi (Berk. et Br.) Winter, Pilze 178 (1884). Sch. 338. P. 191. Syd. 737. Fischer, Ur. Schw. 369. — Epitea

Baryi Berkeley et Broome, Ann. Mag. Nat. Hist. 1854, Nr. 755. — P. brachypodii Otth, Mitt. naturf. Ges. Bern 1861, 81.

S. 628, Fig. B 189. I. Uredospore, II. Paraphyse, III. Teleutospore, IV. Teleutosporenlager ($^{266}/_{1}$), auf Brachypodium silvaticum von Birkenwerder.

Unvollständig bekannt, bisher nur Uredo- und Teleutosporen, auf Brachypodium silvaticum Roem. et Schult., pinnatum P. de Beauv., rupestre Roem. et Schult. (= pinnatum nach Kew Index). Vermutlich heterröcisch.

Uredolager auf der Blattoberseite, kaum $1/2$ mm groß, rostfarbig, auf kleinen, braunen, strichförmigen Flecken, die oft zu etwas längeren Streifen zusammenfließen. Sporen kugelig bis ellipsoidisch, von 18—25 μ Durchmesser. Membran etwa 1,5 μ dick, farblos oder gelblich, mit feinen, kaum mehr als 1,5 μ (nach Fischer 1,5—3 μ) voneinander entfernten Stacheln besetzt. Etwa 6 undeutliche, über die Fläche verteilte Keimporen. Inhalt orangerot. Zahlreiche Paraphysen, 30—35 μ lang, mit kopfigem, bis 17 μ dickem Ende, an welchem die Membran auf 4—8 μ verdickt (und an dem vorliegenden Material gebräunt) ist, die Uredosporen überragend. — Teleutosporenlager punktförmig oder strichförmig, sehr schmal, bis $1/2$ mm lang oder durch Zusammenfließen länger, schwarzbraun, lange von der Epidermis bedeckt, in dicht nebeneinander liegenden gedrängten Reihen auf der Blattunterseite, oft die ganze Fläche bedeckend. Teleutosporen unregelmäßig, meist birnen- oder keulenförmig, 28—42 : 16—24 μ, am Scheitel abgestutzt, abgeflacht oder etwas wellig, unten in den Stiel verschmälert, in der Mitte nicht oder äußerst schwach eingeschnürt; Zellen gleich groß oder die obere kürzer und breiter. Membran glatt, kaum 1 μ dick, am Scheitel auf ca. 4 μ verdickt, hellbraun, an der oberen Zelle und besonders am Scheitel dunkler. Keimporen undeutlich. Stiel fast fehlend, basale Querwand stark verdickt und dunkel, Sporen nicht abfällig (nach Fischer u. eig. Beob.).

Auf Brachypodium silvaticum Roem. et Schult. Berlin: Tiergarten (Potonié; Sydow, Myc. march. 220); Telt: Grunewald, zw. Halensee und Schmargendorf (H.); Niedb.: Birkenwerder (H.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Jakobsdorf bei Pritzwalk (J.); Landsb.: Tamsel (V.). — Holstein: Niendorfer Gehege bei Hamburg (J.). Thüringen: Ettersberg bei Weimar (M.). Sachsen: Connewitz bei Leipzig (M.).

Anmerkung. Brachypodium silvaticum kommt in den Wäldern nicht selten mit Circaea lutetiana vergesellschaftet vor. Herr Jaap fand Aecidium circaeae bei Nauheim in der Nachbarschaft von P. Baryi. Der von mir 1911 mit den Aecidiosporen vorgenommene Aussaatversuch auf Brachypodium blieb jedoch ohne Erfolg.

190. P. milii Eriksson, Botan. Cbl. LXIV, (1895), 382. Syd. 761.

Uredo- und Teleutosporen auf Milium effusum L.

Uredosporenlager auf der Blattunterseite, auf unbestimmten gelben Flecken, zerstreut oder in Reihen, klein, länglich, von der Epidermis bedeckt. Sporen rundlich, von 20—26 μ Durchmesser. Membran gelbbräunlich, stachelig. Paraphysen 70 μ lang, fast farblos, oben kopfig aufgeblasen. — Teleutosporenlager auf der Blattoberseite, zerstreut oder gehäuft, klein, bis 1 mm lang, länglich, von der Epidermis bedeckt, schwarz. Sporen länglichkeulenförmig, 28—41 : 13—21 μ, am Scheitel gerundet oder etwas abgestutzt, an der Querwand nicht oder kaum eingeschnürt, nach unten verjüngt, seltener gerundet. Membran glatt, blaßbraun, am Scheitel kaum verdickt. Stiel sehr kurz, farblos (nach Sydow).

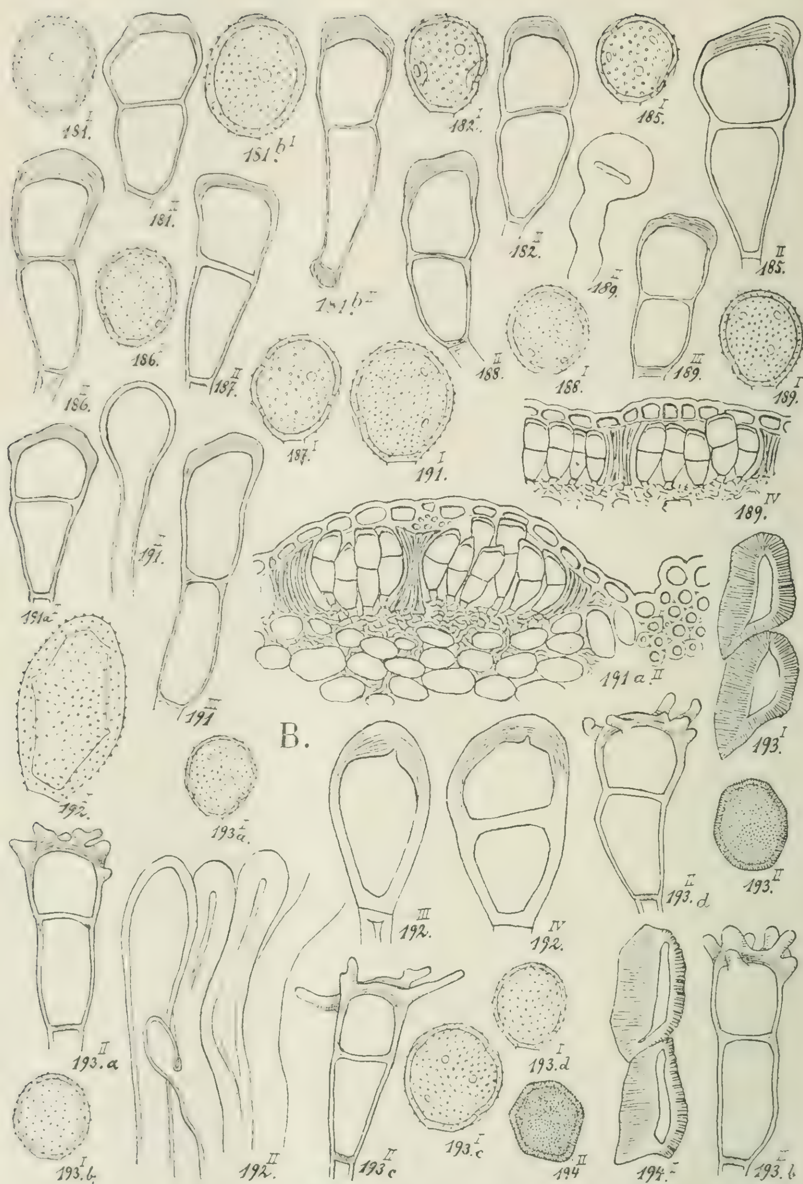
Bisher nur aus Schweden und Norwegen und Uredo aus Finland bekannt.

191.* P. pygmaea Eriksson, Fung. paras. scand. exsicc. Fasc. 9 (1895); Bot. Cbl. LXIV, 1895, 381. — Sacc. Syll. XIV, 356. Syd. 741. Fischer, Ur. Schw. 371.

S. 628, Fig. B 191. I. Uredospore, II. Paraphyse, III. Teleutospore, auf Calamagrostis epigeios vom Müggelsee; 191 a. I. Teleutospore, II. Teleutosporenlager ($^{266}/_1$) von der Rostocker Heide.

Unvollständig bekannt, bisher nur Uredo- und Teleutosporen, auf Calamagrostis epigeios Roth, vielleicht auch auf C. arundinacea Roth. und C. Halleriana DC., vermutlich heteröcisch.

Uredolager auf der Blattoberseite, auf gelben Flecken, sehr klein, länglich, in Längsreihen angeordnet, mitunter zusammenfließend, orangefarben. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 27 bis 32 : 20—24 μ; Membran blaß gelbbräunlich, 1—1,5 μ dick, feinstachelig, Warzenabstand 1—1,5 μ. Keimporen 6—8, gleichmäßig verteilt, undeutlich, mit nicht gequollenem Epispor. Zwischen den Sporen farblose, oben kugelig angeschwollene, 50—80 μ lange, oben 11—16 μ (bis 20 μ nach eig. B.) dicke Paraphysen. —



Puccinia Fig. 181–194.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, zerstreut oder in Reihen, sehr klein, länglich oder linear, von der Epidermis bedeckt, schwarzbraun, von säulenförmigen braunen Paraphysen begrenzt; größere Lager durch solche in Abteilungen geteilt. Sporen unregelmäßig oval oder keulenförmig, 32—45 : 11—16 μ (30—40 : 16—19 μ nach eig. Beob.), am Scheitel abgeplattet oder schief zugespitzt, seltener gerundet, an der Querwand nicht oder wenig eingeschnürt, nach unten verjüngt; die untere Zelle meist schmäler und oft länger als die obere. Membran glatt, blaßbraun, 1 μ dick, am Scheitel auf 4—5 μ verdickt und dunkler. Keimporen nicht sichtbar. Stiel farblos, sehr kurz (nach Eriksson und eig. Beob.).

Auf Calamagrostis epigeios Roth. Niedb.: Müggelsee (Magnus). — Mecklenburg: Strand bei Graal (Syd., Myc. germ. 764 u. 2274), Rostocker Heide (J.). Erfurt (Diedicke). Hamburg, Eppendorfer Moor (M., Nährpflanze?).

Auf Calamagrostis arundinacea Roth. Sächs. Schweiz, Waltersdorf (Krieger, Fung. saxon. 1759).

Auf Calamagrostis Halleriana DC. Erzgebirge (Wagner in Krieger, Fung. saxon. 1758). Riesengebirge, Krummhübel (Syd., Myc. germ. 763).

Auf Calamagrostis spec. Weimar: Ettersberg (M.).

7. Teleutosporen auf Compositen, Aecidien unbekannt.

192. P. sonchi Roberge in Desmazières, Ann. sc. nat. 3. ser., XI, 1849, 274. Tulasne, A. S. N. 4, II, 1854, 90 (erweiterte Diagnose). — W. 189. P. 196. Syd. 154. Fischer, Ur. Schw. 372. — Lagerheim, Compt. rend. Soc. roy. Belg. XXX (nicht XXIX), 1891 (publ. 1892), 126; Svensk Bot. Tidskr. III, 1909, 32. Magnus, D. B. G. 1901, 296. Tranzschel, Ann. mycol. VII, 1909, 182. — Aecidium sonchi Westendorp, Bull. Acad. Belg. ser. 2, II, Nr. 6.

S. 628, Fig. B 192. I. Uredospore, II. Paraphysen, III. einzellige, IV. zweizellige Teleutospore, auf Sonchus arvensis von Bremen.

Brachypuccinia (nach Tranzschel), Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Sonchus arvensis L., asper Vill., oleraceus L., paluster L. u. a. Arten.

Uredolager rundlich, längere Zeit von der Epidermis bedeckt. Sporen eiförmig bis lang ellipsoidisch, 28—38 : 21—24 μ. Membran farblos, dick, ca. 3—4 μ, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ. Keimporen undeutlich; dünnere Stellen der Membran dürften Keimporen sein. Lange zylindrische, am Ende nur wenig

verdickte, dickwandige und nach oben tiefbraune Paraphysen umgeben wie ein Kranz die Uredolager und wölben sich von der Seite her nach der Mitte zu über dieselben. — Teleutosporenlager teilweise aus aufgebrochenen Uredolagern hervorgehend, teilweise als selbständige Lager entstehend. Letztere rundlich oder länglich, lange von der Epidermis bedeckt, in diesem Zustande kleinwarzig, dunkelbraun mit violetter Umrandung. Zweizellige Teleutosporen ellipsoidisch oder oblong, 30—60 : 19—30 μ, am Scheitel abgerundet oder kappenförmig, an der Querwand etwas eingeschnürt, unten gerundet oder in den Stiel verschmälert. Membran glatt, hellbraun, am Scheitel wenig verdickt. Neben den zweizelligen Sporen sind zahlreiche einzellige vorhanden, oft fast ausschließlich; diese eiförmig bis birnförmig, 32—45 : 18 bis 25 μ, am Scheitel meist gerundet, an der Basis in den Stiel verschmälert. Membran gelbbraun, glatt, am Scheitel bis auf 5 μ verdickt. Stiele fest, gelbbraun. Palisadenartig verbundene braunwandige Paraphysen umgeben und überwölben die Lager; außerdem finden sich unregelmäßig gekrümmte dickwandige Paraphysen und farblose keulenförmige Hyphen, welch letztere die Stiele abgefallener Uredosporen sein dürften, zwischen den Teleutosporen (nach Fischer u. eig. Beob.).

Die braunen Paraphysen sind sehr charakteristisch; sehr eigenartig ist das Aussehen der farblosen, fast zarten Uredolager mit dem Kranz der derben braunen Paraphysen.

Besonders an den Meeresküsten, selten im Binnenlande. Aus der Provinz Brandenburg bisher nicht bekannt. Lagerheim bezeichnet den Pilz als ausgeprägt maritim-alpin. Funde außerhalb des Gebiets: Blockland bei Bremen, auf Sonchus arvensis (Klebahn, Nat. Ver. Bremen XII, 367 (1892)), Westerland auf Sylt, auf S. arvensis, Glücksburg in Schleswig-Holstein, auf S. paluster (Jaap, F. s. e. 117), Kappeln, Ost-Schleswig (E. Fuchs, Nat. Ver. f. Schleswig-Holstein VII), Helgoland (Magnus).

B. Scheitel der Teleutosporen mit Membranfortsätzen.

Formengruppe der Puccinia coronata Corda.

1. Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien auf Rhamnaceen.

193.* **P. coronata** Corda, Icon. Fung. I, 6, taf. II, f. 96 (1837) beschränkt: Klebahn, Kult. II, 129 (Beschr. u. Abb.). — Syd. 699. Fischer, Ur. Schw. 373. — Biol.: de Bary, Monatsb.

Akad. Berlin 1866, 211; A. S. N. 5, V, 262. Plowright, Grevillea XI, 52; XXI, 109; Brit. Ured. 164. Klebahn, Kult. I, 338 (22); II, 129; III, 151; IV, 327; V, 331; VI, 26 (36); Ww. R. 254 (daselbst weitere Literatur). Eriksson, D. B. G. XII, 320; Getr. 240—258; Cbl. Bakt. 2, III, 294; Arkiv f. Bot. VIII, 1908. Nr. 3. Mühlethaler, Cbl. Bakt. 2, XXX, 1911, 386—419. — Iwanoff, Cbl. Bakt. 2, XVIII, 1907. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Aecidium frangulae Schumacher, En. Pl. Saell. II, 225. — Puccinia sertata Preuß, Linnaea XXIV, 1851, 104 und in Sturm, Deutschl. Flora III, 25 (als Nährpflanze ist Arundo phragmites angegeben). — P. coronata Sch. 323, W. 218, P. 163 p. p.

S. 628, Fig. B 193. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Frangula alnus; 193a. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Calamagrostis lanceolata; 193b. I. u. II. desgl., auf Phalaris arundinacea; 193c. I. u. II. desgl., auf Holcus mollis; 193d. I. u. II. desgl., auf Agrostis vulgaris, sämtlich aus der Gegend von Bremen.

Heteröcisch. Aecidien auf Frangula alnus Mill., im Mai und Juni. Nicht auf Rhamnus cathartica übergehend (Klebahn, Eriksson), dagegen in künstlicher Kultur in einigen Fällen (Mühlethaler, f. sp. Phalaridis) auf Frangula Purshiana Cooper (Rh. Purshiana DC., Gruppe Frangula), Rhamnus imeretina hort. (Gruppe Eurhamnus espina), Rh. alaternus L. (nur Spermogonien) und Rh. californica Eschsch. (Gruppe Eurhamnus alaternus) übertragen. Uredo- und Teleutosporen auf einer Reihe von Gräsern. Teleutosporen überwinternd.

Nach der Wahl der Teleutosporennährpflanzen sind die folgenden biologischen Formen unterschieden worden (Eriksson l. c., bes. 1908, Klebahn l. c.):

1. f. **calamagrostis** Erikss. auf Calamagrostis lanceolata Roth, C. arundinacea Roth, C. phragmitoides Hartm., C. chalybaea Fries, in seltenen Fällen auf Phalaris arundinacea L. übergehend. — Nicht auf Agrostis stolonifera, Agropyrum repens, Avena sativa, Festuca silvatica, Holcus mollis, H. lanatus.

2. f. **phalaridis** Kleb. auf Phalaris arundinacea L., mitunter auf Calamagrostis lanceolata und arundinacea, viel-

leicht auch auf Glyceria fluitans R. Br. übergehend (cf. Mühlethaler 1911). — Nicht auf Agrostis vulgaris, stolonifera, Holcus mollis, lanatus u. a. Eine scharfe Trennung zwischen dieser und der vorigen Form scheint nach meinen Versuchen nicht vorhanden zu sein, doch gibt Eriksson Gründe an, welche für die Verschiedenheit sprechen.

3. f. **holci** Kleb. auf Holcus mollis L. und H. lanatus L. — Nicht auf Calamagrostis lanceolata und Phalaris arundinacea.

4. f. **agrostis** Erikss. auf Agrostis vulgaris With. und A. stolonifera L. — Nicht auf Avena sativa, Festuca elatior, Lolium italicum.

Außer auf den genannten Gräsern ist der Pilz von Plowright experimentell festgestellt worden auf Festuca silvatica Vill. und Dactylis glomerata L. Über das Verhältnis dieser Formen zu den soeben genannten und speziell derjenigen auf Festuca silvatica zu Pucc. gibberosa ist nichts bekannt.

Die Zuziehung weiterer Nährpflanzen ist nur auf Grund neuer Versuche möglich, da das Nichtübergehen auf Rhamnus cathartica den einzigen wesentlichen Unterschied gegen P. coronifera darstellt.

An der Verschiedenheit der beiden Arten P. coronata und P. coronifera ist nach den zahlreichen vergleichenden Infektionsversuchen auf Frangula und Rhamnus ein Zweifel nicht mehr möglich.

Spermogonien auf gelblichen Flecken der Blattoberseite eine größere und in geringer Zahl auf der Unterseite eine kleine zentrale Gruppe bildend, um welche die Aecidien angeordnet sind, unter der Epidermis entstehend, kugelig, von 80—100 μ Durchmesser, eingesenkt, mit weit (bis 90 μ) hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf gelbrot gefärbten angeschwollenen Flecken der Blätter unterseits, sowie auf hypertrophierten, häufig verkrümmten Blütenteilen und Teilen junger Triebe allseitig dicht gedrängt hervorbrechend. Peridie becherförmig, mit wenig ausgebogenem Saum. Peridienzellen fest verbunden, von der Fläche gesehen meist 6-eckig, aber auch 4- und 5-eckig, 20—28 : 18 bis 22 μ, nicht in besonders deutlichen Längsreihen, im Radialschnitt parallelogrammförmig, so daß an der Außenseite der untere Rand

jeder Zelle über die darunter liegende Zelle hinübergreift. Außenwand der Peridienzelle 7—8 μ dick, mit feiner Stäbchenstruktur, Innenwand dünner, im äußeren Teil derbere Stäbchenstruktur zeigend. Sporen rundlich, oval oder polyëdrisch, 16—21 : 14 bis 17 μ (durch Kultur erhaltenes Material, an im Freien gesammeltem ein wenig größer). Membran farblos, 1—1,5 μ dick, sehr fein und gleichmäßig warzig, Warzenabstand kaum 1 μ. — Uredolager hauptsächlich auf der Blattoberseite, klein, kaum $^1/_2$ mm lang oder wenig größer, lebhaft orangefarben. Sporen rundlich oder rundlich-oval, 15—25 : 14—19 μ. Membran dünn (1 μ) farblos, selten schwach gelblich, feinstachelig, Warzenabstand ca. 2,5 μ, mit gegen 10 meist sehr schwer sichtbaren Keimporen. Am Rande der Lager keulenförmige Paraphysen, ob bei allen Formen, bleibt zu prüfen. — Teleutosporenlager vorwiegend auf der Blattunterseite, punkt- oder strichförmig, klein, 1 mm Länge selten erreichend, meist voneinander ziemlich isoliert oder wenigstens seitlich nicht zusammenfließend, durch Aufreißen der über ihnen liegenden Epidermis oft schon im Herbste frei werdend. Sporen dem Raume in den subepidermalen Lagern angepaßt und daher sehr verschieden groß und sehr verschieden gestaltet, meist länglich keulenförmig, mitunter aber auch kurz und geschwollen, mitunter etwas gekrümmt, an der Querwand schwach eingeschnürt, obere Zelle meist etwas breiter und oft etwas kürzer als die untere, diese häufig in den Stiel verschmälert. Membran 1—1,5 μ dick, am Scheitel auf 3—4 μ verdickt und in eine Anzahl ungleich großer, seitlich oder aufwärts gerichteter Fortsätze ausgezogen, die ein Krönchen bilden, nach ihrer Zahl, Größe, Gestalt und Anordnung aber sehr wechselnd sind. Länge der Sporen 40—64, Breite der oberen Zelle ohne die Fortsätze 14—20 μ. Stiele kurz. Am Rande der Lager braune palisadenartige Paraphysen, aber nur von geringer Entwickelung (nach eig. Beob.).

Morphologische Unterschiede zwischen den spezialisierten Formen, die vielleicht vorhanden sind, sind schwer auffaßbar, da namentlich die Teleutosporen bei jeder einzelnen Form in Gestalt und Größe sehr variabel sind. Im folgenden seien einige Messungen und sonstige Beobachtungen zusammengestellt:

f. calamagrostis. Uredosporen 16—20 : 14—17 μ, nach Eriksson bis 27 μ, mit keulenförmigen Paraphysen. Teleuto-

sporen 33—65 : 12—17 μ. Lager längere und kürzere schmale Striche bildend.

f. phalaridis. Uredosporen 16—22 : 14—17 μ, nach Eriksson mit Paraphysen. Teleutosporen 32—65 : 13—20 μ. Lager längere und kürzere etwas breitere Streifen bildend.

f. holci. Uredosporen 18—27 : 16—22 μ. Teleutosporen 32—65 : 14—18 μ. Lager kurze breitere Striche bildend.

f. agrostis. Uredosporen 15—22 : 14—21 μ, nach Eriksson mit Paraphysen. Teleutosporen 29—45 : 14—16 μ. Lager punktförmig oder ganz kurze Striche bildend.

Aecidien:

Auf Frangula alnus Mill. Berlin: (Eisenhardt 1819, A. Braun 1852), Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 1425, Ured. 463); Temp.: Templin (H.); Niedbar.: Tegel (Kunth, M.), Bogensee bei Lanke (H.); Telt.: Wannsee (M., Zopf), Grunewald bei Paulsborn (H.), Schlachtensee (M.), Kl. Machnow (Lindau), Teltower See (M.); Belz.: Lehnin (H.); Ohav.: Brieselang (J. F. Klotzsch 1848), Finkenkrug (Eichelbaum, M.); Whav.: Rathenow (M.); Brand.: Gördensee (M.); Rupp.: Rheinsberg, Bubrok (H.), Neuruppin am Tornowsee bei Tornow (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J., sehr häufig), Kyritz (Lauche); Landsb.: Tamsel (V.); Leb.: Fürstenwalde (M., B. V. P. B. 1887); Kross.: Briese (Röseler); Schwieb.: Nieschlitzsee (Scheppig); Kal.: Lübbenau (v. Türkheim).

Uredo- und Teleutosporen:

1. f. Calamagrostis Erikss.

Auf Calamagrostis lanceolata Roth. Telt.: Wannsee (Sydow, Myc. march. 3523 u. 3524), Paulsborn im Grunewald (Sydow, Myc. march. 3344); Oprig.: Triglitz; Kyritz, Forst am Stolper See (J.). — Außerhalb des Gebiets: Borsteler Moor, Niendorfer Gehege bei Hamburg (J.).

Auf Calamagrostis arundinacea Roth. Schlachtensee (Sydow, Myc. march. 3525). In Syd. Monogr. 704 zu P. coronifera gezogen. Schreibfehler in der Nummer? cf. Arrhenatherum.

Auf Calamagrostis neglecta Fr. (?). Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 3020; Nährpflanze scheint Agrostis zu sein).

Hierher würde nach Magnus, Hedw. 1894, 81 auch der als P. Calamagrostidis Sydow bezeichnete, zu einem Aecidium auf Ranunculus lingua (Sydow, Myc. march. 3517 u. Ured. 650) gezogene Pilz von Zehlendorf in Sydow, Myc. march. 3518 u. Ured. 662 gehören. Vergl. Klebahn, Ww. R. 276. In Monogr. 703 nehmen P. u. H. Sydow die frühere Kombination zurück!

2. f. Phalaridis Kleb.

Auf Phalaris arundinacea L. Niedb.: Reinickendorf (M.); Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 3907 u. 4220, letzteres hier und auch in Monogr.

781 fälschlich als P. sessilis bezeichnet!); Oprig.: Triglitz (J., auch auf der var. picta); Landsb.: Tamsel (V). — Oberlausitz: Muskau (Sydow, Myc. march. 4330, hier und auch in Monogr. 781 fälschlich als P. sessilis bezeichnet!).

3. f. Holci Kleb.

Auf Holcus lanatus L. Berlin: Tiergarten (Magnus); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Holcus mollis L. Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 4311. Die als H. lanatus bez. Nährpflanze scheint H. mollis zu sein); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.).

4. f. Agrostis Erikss.

Auf Agrostis vulgaris With. Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 3019).

Auf Agrostis alba L. Triglitz (J.); Steglitz (Syd., Ured. 663).

194.* P. coronifera Klebahn, Kult. II, Z. f. Pflanzenkr. IV, 1894, 135 (Beschr. u. Abb.). — Fischer, Ur. Schw. 375. — Biol.: Siehe unter P. coronata. Außerdem Nielsen, Bot. Tidsskr. 3. R. II, 1877, 39; Ugeskr. f. Landmaend 4. R. IX, 1875, 149. Cornu, Bull. soc. bot. Fr. 1880, 181 u. 209; Compt. rend. XCI, 1880, 99. Carleton, Bull. 16, U. S. Dep. of Agric. 1899, 47. Arthur, Journ. of Mycol. XI, 1905, 58. Evans, Ann. of Bot. XXI. 1907. — Aecidium rhamni Gmelin in Linn., Syst. nat. II, 1462. — Aec. cathartici Schumacher, En. Pl. Saell. II, 225. — Puccinia coronata W. 218, Sch. 323, P. 163 u. a. Aut. p. p. — P. lolii Syd., Monogr. 704.

S. 628, Fig. B 194. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Rhamnus cathartica.

S. 646, Fig. B 194a. I. Uredospore, II. Paraphyse, III. Teleutospore, auf Avena sativa; 194b. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Lolium perenne; 194c. I. u. II. desgl., auf Festuca elatior; 194d. I. u. II. desgl., auf Holcus lanatus, sämtlich aus der Gegend von Bremen; 194e. Puccinia auf Milium effusum von Rangsdorf, Teleutospore (s. unten).

Heteröcisch. Aecidien auf Rhamnus cathartica L., im Mai und Juni, nicht auf Frangula alnus Mill. (Klebahn, Eriksson). — Weitere Wirte sind nach Cornu Rh. oleoides L., vielleicht Rh. tinctoria W. K. und utilis Dcn. (dahurica Pall.), nach Arthur Rh. lanceolata Pursh., nach Mühlethaler Rh. saxatilis L.[1]), utilis hort[1]), dahurica hort[1]) (Gruppe Eu-

[1]) Die Bestimmung dieser Formen ist nicht ganz sicher.

rhamnus cervispina) für die f. f. sp. sp. lolii, bromi und festucae, Rh. imeretina hort. für die f. f. sp. sp. lolii und festucae und Rh. alaternus L. (Eurhamnus alaternus) für die f. sp. festucae[1]). — Uredo- und Teleutosporen auf zahlreichen Gräsern. Teleutosporen nach der Überwinterung keimend.

Nach der Wahl der Teleutosporennährpflanzen sind die folgenden biologischen Formen unterschieden worden (Eriksson l. c., besonders 1908, Klebahn l. c., Mühlethaler 1911):

1. f. sp. **avenae** Erikss. auf Avena sativa L. und A. brevis Roth. — Nicht auf Alopecurus pratensis, Festuca elatior, Lolium perenne, Agropyrum repens, Holcus lanatus und mollis, Dactylis glomerata, Arrhenatherum elatius. Nach Freeman u. Johnson soll die entsprechende amerikanische Form in künstlicher Kultur auf Hordeum vulgare L. übertragbar sein.

2. f. sp. **lolii** (Nielsen) Erikss. auf Lolium perenne L., L. temulentum L. (Kleb. 1911), mitunter auf Festuca elatior L., nach Mühlethaler (1911) auch auf Lolium remotum Schrk. var. aristatum Döll., L. rigidum Gaud., italicum A. Br., Festuca arundinacea Schreb. und in vereinzelten Fällen auch auf Dactylis glomerata L. und Phleum pratense L. — Nicht übergehend auf Avena sativa (Erikss., zahlreiche Versuche!, Kleb., Kult. IV, Mühlethaler, dagegen Nielsen l. c.), Alopecurus, Agropyrum etc.

3. f. sp. **festucae** Erikss. auf Festuca elatior L., gigantea Vill., nach Mühlethaler auch auf F. arundinacea Schreb., alpina Suter, varia Haenke, rubra L., violacea Gaud., mitunter auch auf Lolium perenne L. übergehend (Mühl., Kleb.).

4. f. sp. **holci** Kleb. auf Holcus mollis L. u. H. lanatus L. — Durch die Wahl des Aecidienwirts von P. coronata f. Holci verschieden.

5. f. sp. **alopecuri** Erikss. auf Alopecurus pratensis L. und A. arundinaceus Poir., mitunter auf Avena sativa L. übergehend. — Nicht auf Festuca elatior und Glyceria aquatica.

---

[1]) Neuerdings stellt Arthur (Mycol. IV, 1912, 18) einen Zusammenhang fest zwischen Aecidien auf Rhamnus alnifolia L'Hérit. und Teleutosporen auf Calamagrostis canadensis (Michx.) Beauv. Ob der Pilz zu P. coronifera oder zu P. coronata gehört, ist nicht ersichtlich.

6. f. sp. **glyceriae** Erikss. auf Glyceria aquatica Wahlenb.?[1]). — Nicht auf Avena sativa, Alopecurus pratensis und Festuca elatior.

7. f. sp. **agropyri** Erikss. auf Agropyrum repens P. B. — Nicht auf Avena sativa, Alopecurus pratensis, Festuca elatior, Lolium perenne.

8. f. sp. **epigaei** Erikss. auf Calamagrostis epigeios Roth, selten auf Avena sativa übergehend. — Nicht auf Alopecurus pratensis, Festuca elatior, Calamagrostis arundinacea.

9. f. sp. **arrhenatheri** (?). Aus den Teleutosporen gezogene Aecidiosporen infizierten 1911 nur Arrhenatherum elatius Mert. et Koch, nicht Avena sativa, Lolium perenne, Holcus lanatus, Festuca elatior, Alopecurus pratensis. Die Selbständigkeit dieser Form bedarf noch weiterer Prüfung.

10. f. sp. **bromi** Mühlethaler auf Bromus erectus Huds., erectus var. condensatus (Hack.?), inermis Leyss., sterilis L., tectorum L., secalinus L., commutatus Schrad.

Nach neueren Versuchen (1911) scheint es mir, als ob nicht alle diese Formen so streng geschieden sind, wie man bisher annahm. Auch die Ergebnisse Mühlethalers sprechen zum Teil in diesem Sinne. Für den Zusammenhang der f. sp. festucae mit der f. sp. lolii hatte ich mich schon früher ausgesprochen. Jetzt gelang mir eine ziemlich reichliche Übertragung der f. lolii auf Festuca elatior, ferner eine schwache, aber immerhin merkliche Übertragung der f. holci auf Lolium perenne und der f. lolii auf Holcus lanatus (1911). Dagegen wurden Avena sativa und Arrhenatherum elatius in beiden Fällen nicht infiziert. Es gibt also anscheinend auch hier Abstufungen in der Spezialisierung, etwa wie in der Gruppe P. smilacearum-digraphidis. Eine Erklärung der nicht übereinstimmenden Versuchsergebnisse der Autoren kann gesucht werden 1. in dem Vorhandensein verschieden reagierender Rassen der Versuchspflanzen, 2. dem Vorkommen verschieden scharf spezialisierter Rassen der Pilze in verschiedenen Gegenden (vergl. P. smilacearum-digraphidis), 3. in zufälligen Umständen bei den Versuchen. Jeden-

---

[1]) = Glyceria spectabilis M. et K.; Glyceria aquatica Presl = Catabrosa aquatica P. de B. Eriksson gibt keine Autornamen zu den Nährpflanzen an.

falls liegen die Verhältnisse nicht so einfach, wie man zunächst anzunehmen geneigt war.

Ob die Erhaltung des Pilzes oder einzelner Formen desselben außer durch den Wirtswechsel auch durch Überwinterung der Uredosporen stattfindet, ist nicht festgestellt. Für die Form auf Hafer scheint dies ausgeschlossen zu sein, weil der Hafer nicht überwinternd gebaut wird. Auf den perennierenden Gräsern ist die Uredoüberwinterung denkbar; Kühn (Landw. Jahrb. 1875, 401) behauptet sie für einen Kronenrost auf Holcus lanatus. Experimentelle Überwinterung gelang bisher nicht.

Von den Formen des Pilzes ist die auf Avena als Schädling des Haferbaues von praktischer Bedeutung; außerdem kommen einige andere als Schädlinge von Wiesengräsern in Betracht.

Anmerkungen. Die Unterscheidung der P. coronifera von P. coronata beruht

1. auf der Wahl der Aecidienwirte (s. oben).
2. auf der Wahl der Teleutosporenwirte. Hierzu ist noch zu bemerken, daß auf den Holcus-Arten beide Pilze vorkommen. Indessen fungiert Holcus nicht als „bridgeing species", d. h. Übergang des Pilzes von Rhamnus auf Frangula auf dem Wege über Holcus und umgekehrt findet nicht statt. Von den Calamagrostis-Arten beherbergen einige die P. coronata, andere (C. epigeios) die P. coronifera. Im übrigen scheinen sich die beiden Pilze scharf nach den Nährpflanzen zu trennen. Nielsen will zwar die Uredo von Lolium auf Avena übertragen haben, doch haben wir Grund, die Exaktheit seiner Versuche anzuzweifeln, 1. weil Nielsen die Spezialisierung noch nicht ahnte und seine Versuche in dieser Hinsicht daher noch nicht kritisch waren, und 2. weil die zahlreichen Versuche Erikssons und meine eigenen der Angabe Nielsens widersprechen. Endlich sei noch erwähnt, daß Carleton den Pilz von Avena auf einige andere Gräser, insbesondere Phalaris übertragen zu haben angibt. Es läßt sich nicht übersehen, ob hier ein Versuchsfehler vorliegen kann, oder ob die Pilze in Amerika ein anderes Verhalten haben, oder ob die Verwendung sehr junger Pflänzchen die Ursache des abweichenden Ver-

haltens sein kann. Die Verschiedenheit der P. coronata und coronifera ist von Carleton überhaupt nicht berücksichtigt, obgleich er dieselbe hätte kennen können, und der Versuch ist nicht wiederholt worden.

3. durch morphologische Verschiedenheiten, namentlich in der Beschaffenheit der Teleutosporenlager (s. die Diagnose).

Magnus (Öst. Bot. Z. 1901, Nr. 3) hat zu zeigen gesucht, daß die Unterscheidung der P. coronifera von P. coronata schon vor mir von Nielsen (l. c.) ausgeführt worden sei, und P. u. H. Sydow haben sich infolgedessen beeilt, in ihrer Monographie den in der außerhalb Dänemarks kaum bekannten Ugeskrift for Landmaend 1875 gegebenen. Namen P. lolii Nielsen an Stelle von P. coronifera einzuführen. Ich kann hier nur nochmals wiederholen (vergl. Ww. R. 258), daß sämtliche Versuche Nielsens bereits in meiner ersten Mitteilung (Kult. I, 339) zitiert sind, daß dieselben aber für sich allein keineswegs ausreichen, die Trennung vorzunehmen, und daß sie mir damals zusammen mit zahlreichen Versuchen anderer Autoren nur eine Wahrscheinlichkeit ergaben. Die Puccinia lolii Nielsen ist ungenügend begründet. Eine ausreichende Begründung der Unterscheidung ist nicht eher als durch meine in Kult. II mitgeteilten Versuche erfolgt. Dazu kommt, daß es widersinnig wäre, einen Pilz, der in der Mehrzahl seiner Formen gar nicht auf Lolium lebt, P. lolii zu nennen. Der Name P. lolii kann also nur eine Bezeichnung der biologischen Form auf Lolium sein, für die Spezies ist der übrigens auch in der landwirtschaftlichen Phytopathologie längst eingebürgerte Name P. coronifera beizubehalten.

Spermogonien kugelig, eingesenkt, unter der Epidermis entstehend, von 80—100 μ Durchmesser, mit hervorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf gelbrot gefärbten angeschwollenen Flecken der Blätter unterseits dicht gedrängt hervorbrechend, mitunter auch an den Blüten oder an grünen Zweigen, mit wenig ausgebogenem Saum, im Bau der Peridie mit denen von P. coronata übereinstimmend, vielleicht die Innenwand der Zellen etwas dünner. Sporen 16—24 : 13—17, vielleicht mitunter etwas mehr länglich oder etwas ausgeprägter polyëdrisch als bei

P. coronata, mikroskopische Unterscheidung der beiden Arten scheint jedoch ausgeschlossen zu sein. — Uredolager auf beiden Blattseiten, vorwiegend aber auf der Oberseite, etwas größer und etwas reichlicher Sporen bildend als die von P. coronata, mitunter (Formen auf Lolium perenne, Festuca elatior und Avena sativa) vor dem Aufbrechen von der blasenförmig emporgehobenen Epidermis längere Zeit bedeckt. Sporen oval, 16—27 : 12—24 μ. Membran 1—2 μ dick, farblos, stachelwarzig, Warzenabstand ca. 2,5 μ, mit bis zu 10 undeutlichen, oft überhaupt nicht sichtbar zu machenden Keimporen. In den Lagern oft keulenförmige Paraphysen. — Teleutosporenlager vorwiegend auf der Blattunterseite, größer und namentlich breiter als die von Pucc. coronata, schräg seitlich und längs mehr oder weniger zusammenfließend, so daß charakteristische ring- oder rautenförmige, mitunter mehrere Millimeter große Figuren um die zerstreuten Uredolager der Blattunterseite und die denselben entsprechenden gelben Flecken herum entstehen. Anscheinend bleiben die Lager länger von der Epidermis bedeckt als die von Puccinia coronata. Sporen von gleicher Größe und Beschaffenheit wie die von Pucc. coronata, mikroskopische Unterscheidung scheint unmöglich zu sein. Palisadenartige Paraphysen, kräftiger entwickelt als bei P. coronata, mitunter die größeren Lager in kleine Abteilungen teilend (nach eig. Beob.).

In bezug auf die etwaigen morphologischen Unterschiede zwischen den spezialisierten Formen gilt dasselbe, was über P. coronata gesagt ist. Ich lasse auch hier eine Zusammenstellung einiger Notizen folgen:

f. avenae. Uredosporen 19—29 : 16—21 μ, Membran bis 2 μ dick. Keulenförmige Paraphysen vorhanden. Teleutosporen 34—56 : 13—20 μ. Lager große deutliche Figuren bildend.

f. lolii. Uredosporen 15—24 : 12—18 μ, Membran 1—1,5 μ dick; keulenförmige Paraphysen vorhanden. Teleutosporen 33 bis 55 : 13—20 μ. Lager kleiner, deutliche Figuren bildend.

f. festucae. Uredosporen 16—23 : 13—18 μ. Teleutosporen 32—62 : 13—22 μ. Lager von mittlerer Breite, ziemlich deutliche Figuren bildend.

f. holci. Uredosporen 19—27 : 18—24 μ, Membran bis 2 μ dick. Teleutosporen 33—48 : 13—17 μ. Lager breit, wenig

deutliche Figuren bildend. Eine sichere Unterscheidung der P. coronifera f. holci von P. coronata f. holci ist nur durch den Kulturversuch möglich.

f. glyceriae. Uredosporen 19—22 μ Durchmesser, Teleutosporen obere Zelle 21 : 10—11, untere 27—32 : 9—10 μ (Eriksson).

f. epigaei. Uredosporen 22—26 μ Durchmesser, ohne Paraphysen. Teleutosporen obere Zelle 22—26 : 13—14, untere 27—43 : 10—11 μ (Eriksson).

f. bromi. Uredolager stets auf der Blattoberseite, kurz, hellgelb, zerstreut, Sporen 20—24 μ. Teleutosporenlager klein, zerstreut.

Aecidien:

Auf Rhamnus cathartica L. Berlin: (?, Link), Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 414), Tiergarten (Kurz); Ang.: Oderberg (H.), Schwedt (M.); Obbar.: Strausberg am Straußsee (H.), Freienwalde (M., H.); Niedb.: Tegel (Braun, M.), Lanke (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Telt.: Rudower Wiesen (Kurtz), Wannsee (M.), Treptower Park (M.); Belz.: Lehnin (H.); Ohav.: Finkenkrug (Eichelbaum, M.), Pichelswerder (Hunger), Bredower Forst (Poeverlein); Rupp.: Rheinsberg (H.), Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J., häufig); Landsb.: Tamsel (V.); Leb.: Fürstenwalde (M.), Buckow (H., B. V. P. B. XLIV, 1902); Frankf.: Frankfurt (H., B. V. P. B. XXXVII, 1895).

Im Botanischen Garten zu Berlin auf Rhamnus erythroxylon Pall. (A. Braun 1875; H.), Rh. lanceolata Pursh, „spathulata" (?, spathulaefolia F. et M.), saxatilis Jacq., alpina L., oleoides L., cathartica var. „Wirtgeni" (fälschlich für Wicklius Hort.?, sämtlich H.), Rh. dahurica Pall. (H. und Sydow, Myc. march. 3519), Rh. tinctoria Waldst. et Kit. (Sydow, Myc. march. 3520), Rh. cathartica var. „Wicklius" Hort. in Koch, Dendrol. (Sydow, Myc. march. 3521). — Die Zugehörigkeit dieser Formen und die Richtigkeit der Bestimmung der Nährpflanzen muß unentschieden bleiben.

Uredo- und Teleutosporen:

1. f. avenae Erikss.

Auf Avena sativa L. Berlin: (de Bary 1852), Schöneberg (Sydow, Myc. march. 2636); Niedb.: Börnicke (Eichelbaum); Telt.: Grunewald (H.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.); Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Avena strigosa Schreb. Jüt.: Dahme (Groenland); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Avena brevis Roth. Berlin: Botan. Garten (M.).

Auf Avena fatua L. Oprig.: Triglitz (J.)

Auf Avena pubescens Huds. Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). — Pr. Sachsen: Hämerten bei Stendal (Kirschstein, l. c.).

— Da es mir gelang (1912), P. coronifera von Avena sativa auf A. pubescens zu übertragen, stelle ich diese Pilze hierher.

2. f. lolii (Niels.) Erikss.

Auf Lolium perenne L. Berlin: Botan. Garten (H.: Sydow, Myc. march. 2637); Telt.: Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 3345, als P. coronata); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.).

Auf Lolium temulentum L. Berlin: Botan. Garten (H., nur Uredo; Bestimmung?). Sporen rund oder oval, Membran farblos, ziemlich dick, 16 bis 25 : 13—18 μ.

Auf Lolium arvense Schrad.? Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 2637).

Auf Lolium multiflorum Poir. Oprig.: Triglitz (J., nur Uredo).

3. f. festucae Erikss.

Auf Festuca elatior L. Berlin: Schöneberg (M.); Niedb.: Herrenwinkel bei Erkner (W. Magnus, Nährpfl.?); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. 1900), Sukow (J.); Wprig.: Lenzen (J.).

Auf Festuca arundinacea Schreb. Rupp.: Neuruppin (Warnstorf).

Auf Festuca gigantea Vill. (coronata-ähnlich!). Berlin: Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 3440; H.), Jungfernheide (Rübsaamen); Oprig.: Triglitz (J.), Ured. 18—22 : 16—18, Tel. 33—49 : 14—17 μ.

4. f. holci Kleb.

Auf Holcus lanatus L. Berlin: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 4312. Die als H. mollis bezeichnete Nährpflanze scheint H. lanatus zu sein); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.); Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Holcus mollis L. Oprig.: Triglitz (J.).

5. f. alopecuri Erikss.

Auf Alopecurus-Arten, in der Provinz bisher nicht gefunden. Der Pilz auf A. nigricans in Sydow, Myc. march. 3018 (Berlin, Bot. Garten) ist P. perplexans.

6. f. glyceriae Erikss.

Auf Glyceria aquatica Wahlenb., falls Eriksson diese Pflanze und nicht Catabrosa aquatica meint (= Glyceria spectabilis M. et K.). Wilmersdorfer See (Syd. 2639), nur Uredo, Bestimmung daher unsicher; Pichelsberge (Eichelbaum, Sydow, Myc. march. 1129); Charlottenburg, Schloßgarten (M.).

7. f. agropyri Erikss.

Auf Agropyrum repens Beauv. Oprig.: Elsholz bei Laaske; Triglitz (J., Uredosp. 18—23 : 17—20, Tel. 34—35 : 13—17).

8. f. epigaei Erikss.

Auf Calamogrostis epigeios Roth. [Telt.: Schöneberger Wiesen (Sydow, Myc. march. 1622); Nährpflanze m. E. falsch bestimmt], Wannsee (Sydow, Myc. march. 4113, falls die Nährpflanze richtig bestimmt ist. Ured. 18—20 : 15—18 μ, Tel. 41—57 : 13—17 μ); Whav.: Bammer Wiesen bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.).

Der Pilz nähert sich im Auftreten mehr P. coronifera als die auf andern Calamagrostis-Arten lebenden Formen. Ein anderes Material von Triglitz zeigt kleinere Teleutosporenlager und ähnelt mehr P. coronata. Die Sporen haben zum Teil wenig entwickelte Kronenfortsätze. Zwischen den Sporengruppen finden sich stark entwickelte braune Säulenparaphysen.

9. f. arrhenatheri Kleb.

Auf Arrhenatherum elatius Mert. et Koch. Telt.: Wannsee (Sydow, Myc. march. 3522). — Thüringen: Saaltal zwischen Jena und Dornburg (Kleb.).

10. f. sp. bromi Mühleth.

Bisher im Gebiete nicht nachgewiesen.

Anhang. Pilze, von denen sich nicht entscheiden läßt oder noch nicht untersucht ist, ob sie Aecidien auf Rhamnus oder auf Frangula bilden (Puccinia coronata Corda im älteren Sinne).

Auf Aira caespitosa L. (coronifera-ähnlich). Landsb.: Bruchmühle bei Landsberg (Paul).

Auf Apera spica venti Beauv. Oprig.: Triglitz (J.; zusammen mit P. graminis auf demselben Blatt; Tel. 43—52 : 15—17 μ).

Auf Glyceria fluitans R. Br. β loliacea Huds. Berlin: Botan. Garten (M., Kärnbach, Sydow, Myc. march. 1200. Als Festuca loliacea ohne Autor bezeichnet; gemeint ist wohl diese Form, und nicht F. loliacea Curt. = Lolium perenne × Festuca elatior).

Auf Graphephorum festucaceum A. Gray (H., cf. Rabenh.-Pazschke, 4218).

Auf Hierochloa spec.(2). Berlin: Botan. Garten (Syd., Ur. 315).

Auf Holcus lanatus L. Berlin: Tiergarten (M.), Botan. Garten (M., nach Kärnbach B. V. P. B. XXIX, 1887), Schöneberg (Syd.); Niedb.: Dalldorf (C. Müller u. Retzdorf); Jüt.: Dahme (Groenland); Whav.: Rathenow, Gr. Behnitz (Kirschstein B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1899); Leb.: Hoppegarten (M.), Friedrichsdorf (M.).

Auf Holcus mollis L. Berlin: Botan. Garten (M., B. V. P. B. XXXVI, 1894).

Auf Milium effusum L. (coronifera-ähnlich). Telt.: Rangsdorf (Sydow, Myc. march. 3614). — Auf Milium ist auch ein Rost ohne Kronenfortsätze beschrieben worden, s. P. milii Erikss.

Auf Poa pratensis L.(?). Berlin: Schöneberger Wiesen (Sydow, Myc. march. 3439). Die Bestimmung der Nährpflanze scheint mir falsch zu sein. Ich habe Kronenrost auf Poa bisher nicht gesehen, will allerdings die Möglichkeit des Vorkommens nicht bestreiten.

Auf Poa trivialis L.(?). Telt.: Britzer Wiesen (Sydow, Myc. march. 3526), Kl. Machnow (Sydow, Myc. march. 4218). Auch hier ist mir die Bestimmung der Nährpflanze zweifelhaft. Vergl. die Bemerkung zu Poa pratensis.

Auf Scolochloa festucea Lk. (coronata-ähnlich). Berlin: Botan. Garten (H. in Sydow, Myc. march. 4219). Die Nährpflanze kommt auch wild vor.

Anmerkungen: Der als P. coronata bezeichnete Pilz Sydow, Myc. march. 3613 auf Festuca ovina von Rangsdorf ist P. festucae. Der Pilz auf Aira flexuosa vom Grunewald, Sydow, Myc. march. 929 ist wahrscheinlich Uredo airae Lagerh. Der Pilz auf Alopecurus nigricans, Sydow, Myc. march. 3018 ist P. perplexans.

Puccinia alpinae-coronata, Aecidien auf Rhamnus alpina L. und pumila L., übertragbar auf Rh. imeritina Hort., californica Eschsch., Billardi Hort. und Purshiana DC., Uredo- und Teleutosporen auf Calamagrostis varia Lk. und tenella Host wurde von Mühlethaler (Cbl. Bakt. 2, XXX, 1911) als eine dritte Species von P. coronata und P. coronifera unterschieden.

Als Nährpflanzen von Kronenrosten nennen Eriksson, Getr. 242, und P. u. H. Sydow (Mon. 705, 706) auf Grund der Angaben anderer Autoren noch Andropogon ischaemum, Briza media, Brachypodium silvaticum, Bromus-Arten, Chrysopogon coeruleus, Cinna arundinacea, Cynodon dactylon, Festuca alopecurus, arenaria, arundinacea, distans, gigantea, littorea, loliacea (Sydow, Myc. march. 1200), ovina, rubra, silvatica, Hordeum vulgare, Molinia coerulea[1]), Piptatherum holciforme, Poa nemoralis, trivialis, Scolochloa festucea, Secale cereale, Triticum vulgare und andere Arten bereits genannter Gattungen. Diese Angaben bedürfen zum Teil sehr der Nachprüfung! Juel (Oefv. Vet. Akad. Förh. 1896, 221) beobachtete einen Kronenrost auf Sesleria coerulea auf Gothland neben Aecidien auf Rhamnus cathartica.

An dieser Stelle würden die auf Rhamnus-Arten lebenden Puccinien mit Scheitelfortsätzen (Puccinia Mesneriana Thümen

[1]) Thümen, Myc. univ. 1124. Leipzig; leg. Winter; 2—3 mm lange, schwarze, nackte(!) Teleutosporenstreifen.

und P. Schweinfurthii (Hennings, P. Magnus) anzureihen sein. Diese Arten gehören jedoch der mitteleuropäischen Flora nicht an.

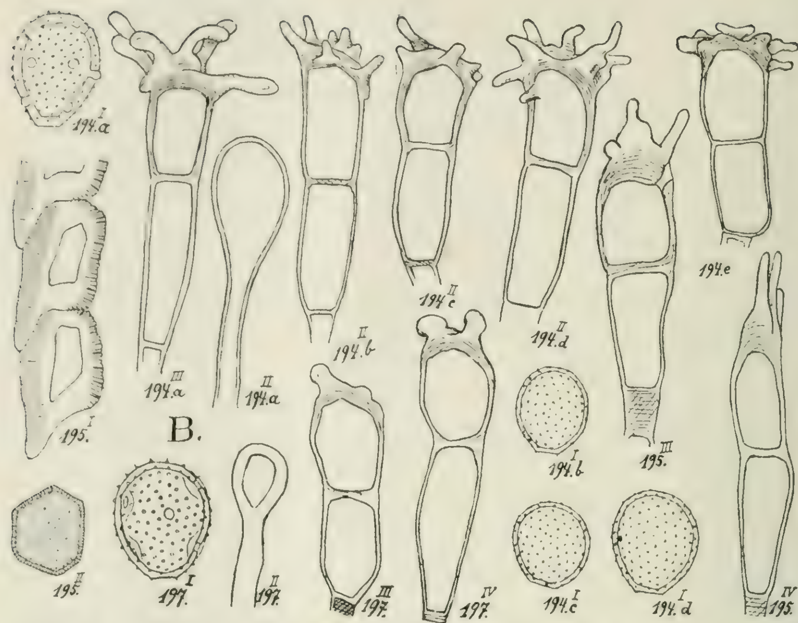
2. Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien auf Caprifoliaceen.

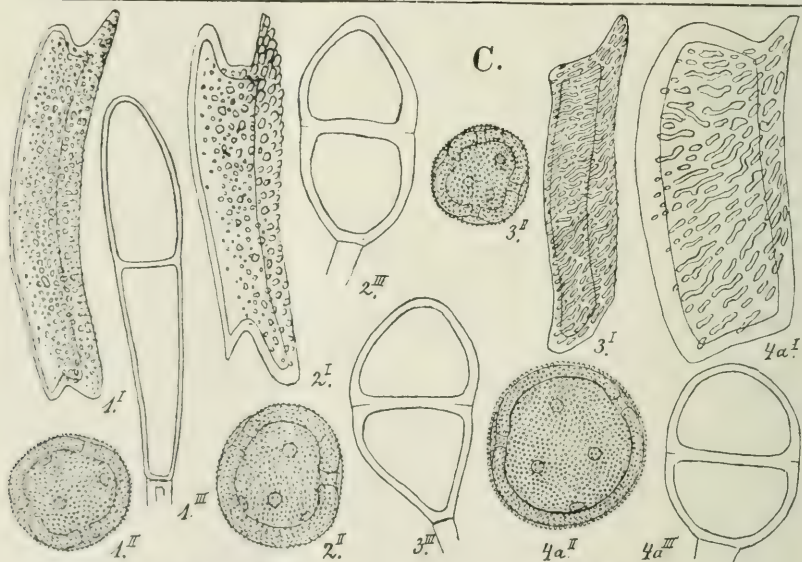
195.* **P. festucae** Plowright, Gard. Chron. 1890, II, 42 u. 139; 1891, I, 460; Grevillea XXI, 109. — Syd. 752. — Biol.: Plowright, Gard. Chron. VIII, 1890, 42; Journ. R. Hort. Soc. XII, 1890, CIX; Grevillea XXI, 1893, 109. Klebahn, Kult. II, 138; III, 150; Ww. R. 290. Fischer, Nat. Ges. Bern 1894; Entw. Unt. 57; Ured Schw. 377. — Iwanoff, Cbl. Bakt. 2, XVIII, 1907. — Aecidium periclymeni Schumacher, Enum. Plant. Saell. II, 225. Schr. 379. W. 264. P. 264.

S. 646, Fig. B 195. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Lonicera periclymenum, III. u. IV. Teleutosporen auf Festuca ovina von Triglitz.

Heterööcisch. Aecidien auf Lonicera periclymenum L. im Mai und Juni. Uredo- und Teleutosporen auf Festuca ovina L. und F. duriuscula L., Teleutosporen überwinternd. — Eine wahrscheinlich damit identische Form ist von E. Fischer in der Schweiz auf Lonicera nigra L. und Festuca rubra L. var. fallax Thuill. festgestellt worden.

Spermogonien in kleinen Gruppen auf der Blattoberseite, honigfarben, rundlich, von ca. 90 μ Durchmesser, eingesenkt, mit weit vorragenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf runden, blassen oder gelblich bis bräunlich verfärbten Flecken der Blätter, in Kreisen oder regellos zu rundlichen Gruppen vereinigt. Peridie weiß, becherförmig, mitunter ziemlich niedrig, mit zerschlitztem, aber meist nicht zurückgebogenem Saum. Zellen fest verbunden, nicht in deutlichen Längsreihen, auf der Außenseite nach unten weit (10 μ und mehr) übergreifend. Außenwand bis 7 μ dick, fein quer gestreift, von der Fläche gesehen punktiert, Innenwand dünner (3—4 μ), mit dichtstehenden Stäbchen besetzt, von der Fläche gesehen kleinwarzig. Sporen in deutlichen Ketten, stumpf polyëdrisch bis kugelig oder ellipsoidisch, 18—23 : 13—16 μ, mehr breit als hoch. Membran ca. 1 μ dick, fein und ziemlich gleichmäßig warzig, Warzenabstand kaum 1 μ. Inhalt orange. — Uredolager in der Rinne der Blattoberseite, braunorange. Sporen kugelig bis eiförmig, 24 : 18—21 μ. Membran farblos, mitunter gelblich, 1 bis fast 2 μ dick, entfernt stachelwarzig,





B. Puccinia Fig. 194 a—197. C. Gymnosporangium Fig. 1—4.

Warzenabstand 2—3 μ; etwa 6 gleichmäßig verteilte Keimporen. — Teleutosporenlager in der Rinne der Blattoberseite, anfangs epidermisbedeckt, dann durch spaltförmiges Aufreißen der Epidermis frei, ohne Paraphysen, dunkelbraun. Sporen meist keulenförmig, 35—66 : 16—21 μ (Länge einschließlich der Membranfortsätze gemessen), an der Basis meist in den Stiel verschmälert, an der Grenze beider Zellen schwach eingeschnürt. Membran glatt, braun, am Scheitel stark verdickt, daselbst in der Regel mit längeren oder kürzeren zahnartigen Vorsprüngen versehen, seltener einfach zugespitzt. Stiel kurz, fest, oft mit starker Membranverdickung. Sporen nicht abfällig. Vereinzelt einzellige Sporen (nach Fischer und eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Lonicera periclymenum L. Whav.: Landin bei Friesack (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 386). — Hamburg: Borsteler Jäger (J.).

Auf Lonicera xylosteum L. Berlin: Botan. Garten (H.), Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 1428, Nährpflanze?).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Festuca ovina L. Oprig.: Triglitz (J.).

Ferner dürften hierher gehören die Pilze auf:

Festuca ovina L. von Rangsdorf (Sydow, Myc. march. 3613).

Festuca duriuscula L. vom Grunewald (Sydow, Myc. march. 3455).

Festuca rubra L. von Nauen (Graebener).

3. Teleutosporen auf Gramineen, Aecidien unbekannt.

196. P. melicae (Erikss.) Sydow, Monogr. 760. — P. coronata f. sp. melicae Erikss., Arkiv för Bot. VIII, 1908, Nr. 3; ?P. melicae Bubák, Ann. mycol. III, 1905, 220.

Aecidium unbekannt, nur Uredo- und Teleutosporen, letztere selten, auf Melica nutans L.

Uredolager auf der Blattoberseite (nach Sydow auf der Unterseite) sehr klein, zerstreut, hellorange. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, 13—18 : 13—15 μ. Membran hellgelblich, feinstachelig. Nach Eriksson ohne Paraphysen, nach Bubák mit kopfigen, bis 13 μ dicken farblosen Paraphysen. — Teleutosporenlager auf der Blattoberseite, sehr klein, schwarz, bald nackt. Sporen keulenförmig bis länglich, 30—49 : 11—16 μ nach Bubák, (nach Eriksson obere Zelle 32—37 : 9—11 μ, untere 24

bis 37 : 9—11 μ), an der Querwand nicht eingeschnürt, unten in den Stiel verschmälert. Kronenaufsatz sehr groß und verzweigt. Stiel kurz, bräunlich. Häufig einzellige Teleutosporen (nach Eriksson u. Bubák).

Es kann gegenwärtig nicht entschieden werden, ob dieser Pilz eine Form von P. coronata oder von P. coronifera oder eine selbständige Art ist, und in welchem Verhältnis er zu P. meliceae Bubák steht. Die von Sydow l. c. beigebrachten Gründe genügen keineswegs, um die Abtrennung dieses Pilzes von P. coronata zu rechtfertigen. Es muß zunächst die Frage entschieden werden, wie sich die Teleutosporen gegen Rhamnus und Frangula verhalten, ehe über die wahre Natur des Pilzes etwas ausgesagt werden kann.

Auf Melica nutans L. Muskau, Woßna (Sydow, Myc. march. 4310, nur Uredo, Ur. 962); Uredosporen 16—20 : 13—16 μ, Keimporen nicht sichtbar, Paraphysen äußerst sporadisch oder ganz fehlend).

197. P. gibberosa Lagerheim, Ber. D. B. G. VI, 1888, 124. Syd. 753. Fischer, Ur. Schw. 380.

S. 646, Fig. B 197. I. Uredospore, II. Paraphyse, III. u. IV. Teleutosporen, auf Festuca silvatica von der Rohlfshagener Kupfermühle.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Festuca silvatica Vill. Vielleicht heteröcisch. Verhalten zu Frangula und Rhamnus nicht geprüft[1]). Nach O. Jaap (B. V. P. B. LI, 1909, (13)) entsteht die Uredo auf den überwinterten Blättern schon im zeitigen Frühjahr, so daß der Pilz sich anscheinend ohne Aecidium erhalten kann.

Uredolager einzeln oder in Reihen auf der Blattoberseite, elliptisch, kaum 1 mm lang, rostrot. Sporen kugelig oder kurz ellipsoidisch, 20—26 : 17—22 μ (28—30 μ Durchmesser nach v. Lagerheim). Membran blaß bräunlichgelb, 1,5—2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand ca. 2 μ, mit 8 oder mehr Keimporen. Kopfige Paraphysen zwischen den Uredosporen, 30 bis 40 μ lang. Kopf ca. 12 μ dick. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, punktförmig, in Reihen oder zu längeren (mehrere Millimeter langen) Linien zusammenfließend, schwarz, von

[1]) Von Plowright, Br. Ur. 164, wurde eine Puccinia vom coronata-Typus auf Festuca silvatica untersucht, die ihre Aecidien auf Frangula alnus bildet.

der Epidermis bedeckt; die Linien mitunter zu Figuren zusammengestellt, dadurch etwas an P. coronifera erinnernd. Die Lager von braunen paraphysenartigen Hyphen umgeben. Sporen verlängert keulenförmig oder fast zylindrisch, 40—60 : 13—20 μ, an der Querwand kaum eingeschnürt, untere Zelle meist allmählich in den Stiel verschmälert, oft länger und etwas schmäler als die obere. Membran hellbraun, unten dünn, etwa 1 μ, am Scheitel auf 4—5 μ verdickt und mit wenigen (1—4) aufwärts oder seitlich gerichteten, bis 8 μ langen Fortsätzen versehen. Keimporen nicht sichtbar. Stiel sehr kurz, Sporen festsitzend (n. Lagerheim, Fischer u. eig. Beob.).

Die Fortsätze der Teleutosporen sind spärlicher als bei P. coronata, coronifera und festucae; außerdem sind die Paraphysen in den Uredolagern für diese Art charakteristisch.

Auf Festuca silvatica Vill. Holstein: Rohlfshagener Kupfermühle bei Oldesloe (J.), Sattenfelde bei Oldesloe (J., F. s. e. 387). Pommern: Demmin (Fischer in Rabenh.-Pazschke, F. eur. 3711).

2. Unterfamilie: Gymnosporangieen.

Teleutosporen meist zweizellig, durch quellbare Gallerte miteinander verklebt. Vergl. die Merkmale der einzigen Gattung.

3. Gattung: **Gymnosporangium** Hedw. f. in de Candolle, Fl. Fr. II, 216 (1805).

Name von *γυμνός*, nackt und sporangium, Sporenbehälter. Die Aecidien wurden früher mit dem Gattungsnamen Roestelia bezeichnet, benannt nach dem Apotheker Röstel in Landsberg.

Spermogonien unter der Epidermis gebildet, krugförmig, mit kegelförmiger Mündung und hervortretenden Mündungsparaphysen. Aecidien mit stark entwickelter, derbwandiger Peridie, krug- oder flaschenförmig, zylindrisch oder konisch; der außen befindliche Teil der Peridie bräunlich, stark entwickelt, hinsichtlich seiner Form und der Art seines Öffnens ziemlich mannigfaltig. Sporen in Ketten mit Zwischenzellen; Membran meist gebräunt und meist mit deutlichen Keimporen. — Uredosporen fehlen[1]).

[1]) Mehrfach sind von den Autoren die dünnwandigen, mehr im Innern der Gallerte gelegenen Teleutosporen als Uredosporen angesehen werden, cf. Körnicke, Hedw. XVI, 26—27; Kienitz-Gerloff, Bot. Zeit. 1888, 389; Dietel, Hedw. XXVIII, 1889, 99.

— Teleutosporen zweizellig, selten mehrzellig, durch Gallerte, die aus den langen Stielen und den äußeren Schichten der Sporenmembran hervorgeht, zu großen horn- oder polsterförmigen, durch Feuchtigkeit stark aufquellenden, über das Substrat emporragenden Gebilden verklebt. Keimung der Teleutosporen meist durch mehrere nahe der Scheidewand liegende Keimporen in jeder Zelle, bisweilen zugleich durch einen apikalen Keimporus[1]). Sporidien orange.

Mit Ausnahme des amerikanischen G. bermudianum (Farlow) Earle, das auf Juniperus virginiana Aecidien und Teleutosporen bildet, sind alle Arten heteröcisch und bilden ihre Teleutosporen auf Cupressaceen, ihre Aecidien auf Pomaceen[2]). Aus dem in den Cupressaceen-Zweigen überwinternden Mycel entstehen im ersten Frühjahr Teleutosporen, die nach dem Aufquellen sofort keimen. Die Sporidien infizieren junge Pomaceenblätter und erzeugen hier auf ziemlich stark ausgebildeten Gallen erst Spermogonien und später Aecidien, die bei einigen Arten erst ziemlich spät im Herbst reifen. Die Keimschläuche der Aecidiosporen dringen in die Epidermis junger Nadeln und Zweige der Cupressaceen ein.

Die anatomischen Veränderungen, welche das Mycel der Teleutosporengeneration in den Zweigen von Juniperus hervorruft, sind von Wörnle (Forstl. naturwiss. Zeitschr. 1904) eingehend beschrieben worden, die anatomischen Verhältnisse der Aecidiengallen behandelt Geneau de Lamarlière (A. S. N. 9, II, 313 bis 350). In der letztgenannten Arbeit werden auch die Wirkungen des Aecidienmycels und des Teleutosporenmycels miteinander verglichen.

Übersicht und Bestimmungstabelle.

a) Für die Teleutosporen.

I. Sporen lang gestreckt spindelförmig, Lager dünn, lang, band- oder hornförmig . . . . **I.* G. clavariaeforme.**

¹) Über abweichende Lage der Keimporen vergl. auch E. Bethel, Mycologia III, 1911, 156.

²) Eine weitere Ausnahme ist nach neueren Untersuchungen von Arthur (Mycologia IV, 1912, 49) Aecidium gracilens Peck auf Philadelphus coronarius L., das zu einem Gymnosporangium auf Juniperus monosperma (Engelm.) Sarg. gehört.

II. Sporen oval oder kurz spindelförmig, kaum zweimal so lang wie breit.

a) Lager polster- oder hornförmig, dick, meist höher als breit. **2.** G. sabinae. 3.** G. confusum.**

b) Lager polsterförmig flach, viel breiter als hoch, zu muschelförmigen Massen aufquellend . . . **4. G. tremelloides [G. ariae-tremelloides. G. mali-tremelloides]. 5a. G. juniperinum. 5b. G. amelanchieris. 5c. G. torminali-juniperinum.**

b) Für die Aecidien.

I. Peridie am Scheitel spitz und geschlossen, in der Mitte erweitert und gitterförmig durchbrochen . . **2. G. sabinae.**

II. Peridie zylindrisch, am Scheitel geöffnet, zuletzt stark zerschlitzt.

1. Peridienzellen auf den Seitenwänden mit ungleichen rundlichen Höckern . . . . **1. G. clavariaeforme.**
2. Peridienzellen auf den Seitenwänden mit schräg verlaufenden kurzen Leisten . . . . **3. G. confusum.**
3. Peridienzellen auf den Seitenwänden mit breiten Rippen, die nicht ganz bis außen reichen . . . **4. G. ariae-tremelloides. G. mali-tremelloides.**

III. Peridie zylindrisch, oben geöffnet und wenig zerschlitzt. Seitenwände der Peridienzellen mit kleinen Höckern und Leistchen, die schräge Reihen bilden . . . . . **5. G. juniperinum. G. amelanchieris. G. torminali-juniperinum.**

1.* G. clavariaeforme (Jacq.) de Candolle, Fl. Fr. II, 217 (1805). Rees, Nat. Ges. Halle XI, 1869 (21). W. 233. Sch. 357. P. 233. — Biol.: Örsted, Overs. Vid. Selsk. Forh. 1867, 210; B. Z. 1867, 222. Cornu, Bull. Soc. Bot. Fr. XXV, 1878, 221. Rathay, Öst. B. Z. XXX, 1880, 241. Plowright, Gard. Chron. XVIII, 1882, 553; Grevillea XI, 1883, 9 u. 52; Journ. Linn. Soc. London XXIV, 1888, 93; Br. Ured. 234. v. Tubeuf, Cbl. Bakt. IX, 1891, 89; Z. f. Pflanzenkr. III, 1893, 202. Thaxter Proc. americ. Acad. XIV, 1887, 263; Bot. Gaz. XIV, 1889, 167. Magnus, Nat.-Med. Verein Innsbruck XXI, 1892/93 (24). Fischer, Entw. Unt. 84 (1898); Ured. Schw. 383. Klebahn, Kult. X, 150 (46); XI, 55; XII, 79; Ww. R. 339. Liro, Act. Fenn. XXIX,

Nr. 6, 1906, 15. Arthur, Mycologia II, 1909, 239. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896, 97. Blackman, Ann. of Bot. XVIII, 1904. — Tremella clavariaeformis Jacquin, Collect. bot. II, 174 (1788). — Aecidium oxyacanthae Persoon, Syn. 206 (1801). — Aecidium laceratum Sowerby, Engl. Fung. (1797—1809) t. 318; de Candolle Fl. Fr. VI, 98 (1815). — Roestelia lacerata Mérat, Fl. Par. I, 113. — Roestelia oxyacanthae Link, Berl. Magaz. 1815, 29. — Podisoma juniperi-communis Fries, Syst. Myc. III, 508.

S. 646, Fig. C 1. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, auf Crataegus oxyacantha, III. Teleutospore auf Juniperus communis, von Hamburg.

Heteröcisch. Aecidien auf den Blättern von Crataegus oxyacantha L., monogyna Jacq. und andern Crataegus-Arten, weniger reichlich auf Pirus communis L. und Amelanchier vulgaris Moench (eig. Versuche!); auf Cydonia vulgaris Pers. und Sorbus aucuparia L. werden mitunter Spermogonien gebildet. Nach Liro auf Amelanchier nicht übergehend und auf Pirus malus rote Flecken bildend. Auch Sorbus latifolia Pers., Amelanchier canadensis Medic. und A. erecta Blanch. werden als Wirte angegeben. Die Aecidien reifen im August oder September. Teleutosporen auf den Zweigen von Juniperus communis L., J. communis var. hibernica Gordon und J. oxycedrus L., nach Arthur[1]) auch auf J. sibirica Burgsd., aus perennierendem Mycel, gleich nach der Reife keimend. Infektion von Juniperus s. Plowright, Br. Ur. 234, und v. Tubeuf, Z. f. Pflanzenkr. III, 1893, 202.

Spermogonien auf der Blattoberseite in der Mitte der Blattflecken, unten halbkugelig eingesenkt, oben kegelförmig ziemlich weit hervorragend, ca. 110 μ breit, 130—140 μ hoch. — Aecidien auf gelben, später in der Mitte rot oder braun werdenden, etwas anschwellenden Flecken der Blätter unterseits hervorbrechend, manchmal auch auf angeschwollenen Stellen junger Zweige oder auf Früchten, die sie oft ganz überziehen. Peridie zylindrisch, oben geöffnet, oft bis weit hinunter faserig zerschlitzt, Durchmesser bis $^1/_2$ mm, 2—3 mm weit hervorragend. Peridienzellen 14 bis 20 μ tief, mit dünner Außenwand und stark verdickten Innen- und Seitenwänden. Innenwand mit feinen längsverlaufenden

[1]) S. auch Mycologia IV, 1912, 24 u. 56.

Streifen, bei höherer Einstellung mit sehr kleinen, locker stehenden Warzen, Seitenwände mit zahlreichen, unregelmäßig gestalteten, ungleich großen Höckern. Sporen unregelmäßig kugelig bis stumpf polyëdrisch, 26—32 : 22—25 μ. Membran derb, ca. 3 μ dick, braun, feinwarzig, Warzen verhältnismäßig derb, Warzenabstand kaum 1 μ; mit 6 oder mehr Keimporen. — Teleutosporenlager bis 5 mm lang, bis 2 mm dick, zylindrisch, band- oder zungenförmig, gelbbraun, naß bedeutend aufquellend. Sporen lang gestreckt spindelförmig, teils dickwandig, hellbraun, 50—80 : 15—20 μ, Wanddicke 2—2,5 μ, mit abgerundetem Scheitel, teils dünnwandig und zugleich dünner (oft nur 10 μ), länger (100—120 μ) und mit verjüngtem Scheitel, dazwischen viele Übergänge; Basis in den Stiel verschmälert; Membran glatt, ohne besondere Verdickung (nach Fischer u. eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Crataegus oxyacantha L, Ang.: Lieper Forst bei Oderberg (M.), Schwedt (M., B. V. P. B. XXXIV, 1892); Niedbar.: Birkenwerder (H., auf Früchten); Königsb.: Küstrin (Vogel); Landsb.: Tamsel, Baumschule (Vogel); Leb.: Buckow (M., B. V. P. B. XXIX, 1887). — Hamburg: Othmarschen (J.).

Teleutosporen auf Juniperus communis L. Berlin: Friedrichshain (Jahn 1869); Ang.: Schwedt (M., B. V. P. B. XXXIV, 1892); Obbar.: Buckow (H. Paul und Mildbraed), Eberswalde (M.); Niedbar.: Rahnsdorf am Müggelsee, Birkenwerder, Lichtenberg (H.), Rüdersdorfer Kalkberge (Kuntze).

Auf Juniperus communis hibernica Gord. Landsb.: Tamsel, Baumschule, die Kulturen stark schädignnd (Vogel).

Auf Juniperus oxycedrus L. Telt.: Dahlem, Bot. Garten (Lange).

2. G. sabinae** (Dicks.) Winter, Pilze 232. Sch. 357. P. 230. — Biol.: Örsted, Bot. Notiser 1865, 105; Bot. Zeit. 1865, 291; Det K. Dansk. Vid. Selsk. Skrifter VII, 1868, 265. de Bary, s. Örsted, B. Z. 1865, 222. Cornu, Bull. Soc. Bot. Fr. XXV, 1878, 124. Rathay, Oest. B. Z. XXX, 1880, 241. Plowright Grevillea XI, 1883, 52; Journ. of Bot. XXII, 1884, 347; Journ. Linn. Soc. London XXIV, 1888, 93. v. Tubeuf, Cbl. Bakt. IX, 1891, 94. Fischer, Z. f. Pflanzenkr. I, 1891, 280; Ur. Schw. 394. Peyritsch in Magnus, Nat. med. Ver. Innsbruck XXI, 1892/93 (23). Klebahn, Kult. I, 335 (19); Ww. R. 381—338, daselbst weitere Lit. — Morph., Histol. etc.: Reess, Abh. nat. Ges. Halle XI, 1869. Kienitz-Gerloff, B. Z. 1888, 389. Dietel, Hedw. XXVIII,

1889, 19. Richards, Bot. Gaz. XIV, 1889, 221. Wörnle, Forstl. nat. Zeitschr. III, 1894, 156. Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Tremella sabinae Dickson, Pl. crypt. Brit. I, 14 (1785). — Tremella fusca de Candolle, Encycl. VIII, 39. — Gymnosporangium fuscum de Candolle, Fl. Fr. II, 217 (1805). Rees, Abh. nat. Ges. Halle XI, 1869, (16). — Puccinia juniperi Persoon, Disp. 38 (1794); S. 118 in Römer's Magazin nach Rees, l. c. — Podisoma juniperi Link, Observ. I, 9; Spec. pl. VI, 2, S. 127. — Podisoma fuscum Duby, Bot. Gall. II, 881. — Lycoperdon cancellatum Jacquin, Fl. austr. I, 15, t. 17 (1773). — Roestelia cancellata Rebentisch, Fl. Neom. 350.

S. 646, Fig. C 2. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, auf Pirus communis, III. Teleutospore auf Juniperus sabina, sämtlich von Schierbrok (Oldenburg).

Heteröcisch. Aecidien auf den Blättern von Pirus communis L., auf den im Juni sichtbar werdenden Infektionsstellen erst im September reifend. Teleutosporen auf angeschwollenen Zweigen von Juniperus sabina L., aus perennierendem Mycel im April oder Mai entstehend, gleich nach der Reife keimend (Örsted 1865). Über den Zusammenhang des Birnenrosts mit dem Sadebaum liegen bereits aus dem Jahre 1837 Vermutungen vor, wo Eudes-Deslongchamps in einer Sitzung der Soc. Linnéenne de Normandie zuerst darauf hinwies. Näheres darüber s. Klebahn, Ww. R. 331—334.

Nach Cornu sollen auch Juniperus virginiana L., sphaerica Lindl. und japonica Hort. (= chinensis L.) die Teleutosporen beherbergen. Diese Angaben bedürfen der Bestätigung. Der einzige sicher nachgewiesene Aecidienwirt ist Pirus communis; es ist aber möglich, daß nahe verwandte Formen auch befallen werden (vergl. die unten folgenden Angaben).

v. Tubeuf (Nat. Zeitschr. f. L. u. F. 1906, 150) beobachtete Überwinterung des Mycels des Birnenrosts. Das Mycel wuchs an im Gewächshause überwinterten Pflanzen aus dem Blattgrunde in die Knospen. Diese trieben mit Spermogonien auf den Knospenschuppen und Blattspitzen aus. Ob derartige gelegentliche Überwinterungen eine wesentliche Bedeutung für die Erhaltung des Pilzes haben, erscheint zweifelhaft.

Das Aecidium tritt gelegentlich als starker Schädling der Birnbäume auf. Die Entfernung der in diesen Fällen stets vorhandenen Sadebäume aus der Nachbarschaft der Birnbäume führt nach zahlreichen Erfahrungen zum völligen Verschwinden des Birnenrosts.

Spermogonien über halbkugelig eingesenkt, oben wenig kegelförmig hervorragend, Hymenium eine Höhlung umschließend, 170—190 μ breit, 150—170 μ hoch. — Aecidien auf anfangs lebhaft roten, später sich dunkler färbenden und nach der Blattunterseite stark gallenartig anschwellenden Blattflecken, unterseits hervorbrechend, groß, bis fast 1 mm weit, 1—2 mm tief eingesenkt; mitunter auch auf den Früchten. Peridie bis 3 mm oder selbst mehr hervorragend, am Scheitel geschlossen bleibend und konisch zugespitzt, in der Mitte erweitert und durch seitliche Längsspalten sich öffnend. Untere Peridienzellen von 14—20 μ Tiefe, obere größer, Innen- und Seitenwände stark verdickt, Innenwände mit ziemlich dicht stehenden, namentlich an einem Ende der Zelle stark vorspringenden Höckern, Seitenwände mit kräftigen Höckern, die von innen nach außen immer lockerer stehen. Sporen unregelmäßig kugelig bis stumpf polyëdrisch, 27—31 : 19 bis 27 μ. Membran 3—4 μ dick, braun, etwas gallertig gequollen erscheinend, mit 6 oder mehr Keimporen, außen dicht und gleichmäßig mit feinen Warzen besetzt, Warzenabstand kaum 1 μ. — Teleutosporenlager herdenweise auf älteren, etwas angeschwollenen Zweigen, erst polsterförmig, allmählich höher werdend, bis 5 mm breit und hoch, durch Feuchtigkeit zu großen, bis 1 cm breiten, bis 2 cm hohen, unregelmäßig konischen, am Scheitel abgestumpften, gelbbraunen Lappen anschwellend; einzelne kleinere Lager auch auf ganz jungen Zweigen zwischen den Blättern, selten auf den Blättern selbst. Sporen oval, nach beiden Enden etwas kegelförmig verjüngt, oben meist etwas spitz, mitunter fast papillenartig vorgezogen, seltener gerundet, 39—49 : 22—28 μ (eig. Mess.), alle Übergänge von dickwandigen zu dünnwandigen zeigend, die dickwandigen mit dunkelbrauner, 2—4 μ dicker, die dünnwandigen mit nur 1 μ dicker, farbloser oder wenig gefärbter Membran, ohne Membranverdickung am Scheitel; die dünnwandigen Sporen meist etwas schmäler. Vergl. G. confusum (nach Fischer u. eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Pirus communis L. Berlin: (Eysenhardt 1819), Botan. Garten (Bouché, H.); Obbar.: Freienwalde (Graebner); Niedb.: Weißensee (Kolkwitz), Friedrichshagen (Nitardy), Pankow (Ascherson u. M.), Müggelsee (Schiemenz); Telt.: Schmargendorf, Buckow, Lankwitz, Botan. Garten Dahlem (H.), Friedenau (B. Urban), Wannsee, Steglitz, Dahlem, Lichterfelde (M.), Mariendorf (Zettnow); Jüt.: Dahme (Groenland); Potsdam: (M.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (V.), Marwitz (Sydow, Myc. march. 427).

Auf Pirus betulifolia Bunge, elaeagnifolia Pall., sinensis Lindl., „assuriensis“ u. a. im Botan. Garten zu Berlin, zum Teil von Hennings durch Aussaat erzogen.

Auf Pirus nivalis, orientalis, salicifolia (Autoren? Pall.?). Steglitz, nach Sydow, Myc. march. 2746, 3353 u. 2747).

Teleutosporen:

Auf Juniperus sabina L. Berlin: Botan. Garten (Ehrenberg; A. Braun 1876, H.), Universitätsgarten (M.), andere Stellen (A. Braun 1852, M.); Charl.: Schloßgarten (Sydow, Myc. march. 72, Myc. univ. 1435); Telt.: Schöneberg, Grunewald, Dahlem (H.), Steglitz (Syd., Ur. 86), Lichterfelde (Urban); Potsdam: (W. Rößler); Whav.: Rathenow (Plöttner nach Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Juniperus sabina var. tamariscifolia Hort. Späths Baumschulen (Sydow, Myc. march. 3128).

Auf Juniperus virginiana L. „in ips. hort. bot.“ (Herb. des K. Mus. Berlin).

Auf Juniperus oxycedrus L. Dahlem, Bot. Garten (H., B. V. P. B. XLIV, 1902).

Auf Juniperus „tripartita“. Steglitz (Sydow, Myc. march. 2510; Ur. 87).

Im Herbar des k. Bot. Museums liegen Zweige von Juniperus sabina mit Gymnosporangium, gesammelt Mai 1901 nach im Oktober 1900 erfolgter Aussaat der Aecidiosporen durch Hennings. Ich habe große Bedenken, daß die Infektion die Folge der Aussaat ist, da diese Pilzlager sich nicht auf dem vorjährigen, sondern nach meinem Urteil auf mindestens dreijährigem Holze befinden.

Die oben gemachte Angabe über Teleutosporen auf jungen Trieben und Blättern bezieht sich auf Material aus der Umgegend von Hamburg.

3.** **G. confusum** Plowright, Brit. Ured. 232 (1889). — Gymnosporangium sabinae etc. pro parte. — Aecidium mes

pili de Candolle, Fl. Fr. VI, 98 (1815). — Aec. penicillatum Müll. p. p.?. — Biol.: Plowright l. c., Fischer, Z. f. Pflanzenkr. I, 1891, 193 u. 260. Klebahn, Ww. R. 338. — Fischer, Ured. Schweiz 385; Ber. schweiz. bot. Ges. XIV, 1904.

S. 646, Fig. C 3. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, auf Crataegus oxyacantha von Bremen, kultiviertes Material, III. Teleutospore, auf Juniperus sabina von Bremen.

Heteröcisch. Aecidien auf Cydonia vulgaris Pers., Crataegus oxyacantha L., monogyna Jacq., Mespilus germanica L., Sorbus torminalis Crantz, seltener auf Pirus communis L., nicht auf Cotoneaster vulgaris Lindl. (C. integerrimus Medik.). Spermogonien 7—12, Aecidien 30—40 Tage nach der Infektion reifend. Teleutosporen auf Juniperus sabina L. und virginiana L., im April, aus perennierendem Mycel. Nach Infektion mit Aecidiosporen können im folgenden Frühling Teleutosporen auf den jungen Juniperus-Trieben auftreten.

Fischer (Myc. Cbl. I, 1912) impfte kürzlich eine Form des G. confusum auf Crataegus (wohl oxyacantha) und darauf gepfropfte Mespilus germanica. Es wurde nur Crataegus infiziert. Dies weist vielleicht auf eine gewisse Spezialisierung des Pilzes oder auf eine abweichende Empfänglichkeit von Mespilus hin; insbesondere aber ist zu folgern, daß die beiden Pfropfsymbionten sich hinsichtlich ihrer Empfänglichkeit nicht gegenseitig beeinflussen. Crataegomespilus Asnieresii (Periklinalchimäre) wurde durch die Mespilusepidermis hindurch infiziert[1]).

Spermogonien oberseits in der Mitte der Blattflecken, halbkugelig, eingesenkt, oben kegelförmig vorragend, etwa 100 μ breit, 110 μ hoch. — Aecidien auf gelben, teilweise rot werdenden Flecken der Blätter, die nach unten wenig anschwellen, unterseits hervorbrechend; mitunter auch auf den Früchten. Peridie anfangs konisch, später zylindrisch, am Scheitel geöffnet, bis ziemlich weit hinunter faserig zerschlitzt, etwa 2 mm lang hervorragend; Durchmesser $^1/_4$ mm. Peridienzellen 18—24 μ tief, mit dünner Außenwand und stark verdickten Innen- und Seitenwänden. Innenwand

[1]) Weitere Untersuchungen über das Verhalten der Gymnosporangium-Arten zu den Chimären und Bastarden ihrer Wirte führte auf Veranlassung von E. Fischer Gertrud Sahli aus, s. Mycol. Cbl. III, 1913, 10. Vgl. auch Fischer, Z. f. Bot. II, 1910, 762.

mit feinen, kurzen, längsverlaufenden Linien und Höckern, Seitenwände mit kräftigen, länglichen, quer und schräg über die Fläche verlaufenden Höckern und Leisten. Sporen unregelmäßig kugelig bis stumpf polyëdrisch, 21—29 : 17—21 μ; Membran 2,5—3 μ dick, blaß bräunlich, gleichmäßig und sehr fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ; mit mehr als 6 Keimporen. — Teleutosporenlager wie bei G. sabinae anfangs polsterförmig, dunkelbraun, beim Aufquellen unregelmäßig konische, am Scheitel abgestumpfte Lappen von gelbbrauner Farbe bildend; auch in der Größe mit G. sabinae im wesentlichen übereinstimmend. Sporen oval, fast stets nach unten, mitunter auch nach oben kegelförmig verjüngt, häufiger oben abgerundet, zum Teil mit 2—3 μ dicker brauner Wand, 37—42 : 22—26 μ (eig. Mess.), zum Teil mit dünner, nur 1 μ dicker, farbloser Wand und zugleich meist etwas länger und schmäler; dazwischen alle Übergänge. Membran am Scheitel nicht verdickt (nach Fischer u. eig. Beob.).

Die Aecidien, äußerlich denen von G. clavariaeforme sehr ähnlich, unterscheiden sich durch die Struktur der Seitenwände der Peridie. — Die Teleutosporen sind von denen des G. sabinae kaum verschieden; die obere Zelle ist (nach Fischer und eig. Beob.) bei G. sabinae etwas mehr spitz zulaufend, bei G. confusum mehr gerundet; an dem mir vorliegenden Material sind die braunen Sporen bei G. sabinae größer und dickwandiger.

Aecidien:

Auf Mespilus germanica L. Berlin: Bot. Garten (M., H.; Sydow, Myc. march. 1429); Telt.: Steglitz, Metz' Baumschulen (H.; s. auch Syd., Ured. 148).

Auf Cydonia vulgaris Pers. Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 2648).

Auf Crataegus oxyacantha L. Telt.: Steglitz, Metz' Baumschulen (H.), Gr. Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3812, auf Früchten). — Hierher anscheinend: Berlin: Botan. Garten (Pippow); Telt.: Wannsee (Benda; M.). Ferner nach Magnus, B. V. P. B. XXXIV, 1892: Sydow, Myc. march. 830, 1703 und Ured. 134.

Auf Crataegus monogyna Jacq. Lichterfelde (M., nach B. V. P. B. XXXIV, 1892; cf. Sydow, Myc. march. 1703).

Auf Crataegus grandiflora K. Koch. Berlin: Botan. Garten (H.; hierher anscheinend Sydow, Myc. march. 1904); Telt.: Steglitz, Baumschulen (M.; hierher vielleicht Syd., Ur. 149).

Auf Crataegus pinnatifida Bunge = pentagyna W. et K. Telt.: Steglitz (Syd., Ur. 199, anscheinend hierher).

Auf Crataegus tanacetifolia Pers. Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 2649, anscheinend hierher).

Teleutosporen (Zugehörigkeit nicht experimentell erwiesen):

Auf Juniperus sabina L. Telt.: Gr. Lichterfelde (Syd.), Steglitz (M.; Sydow, Myc. march. 2921).

Auf Juniperus „tamariscina" (tamariscifolia Hort.?). Berlin: Botan. Garten (Bolle), Leipziger Platz (M.), Insel Scharfenberg (Bolle).

Gruppe des G. tremelloides R. Hartig, Lehrb. d. Baumkr. S. 55 (1882)[1]. — Lit.: Dietel, Forstl. nat. Z. 1895, 346. Fischer, Hedw. XXXIV, 1895.

4a. G. ariae-tremelloides Klebahn, Z. f. Pflanzenkr. XVII, 1907, 138. — Biol.: Hartig, Lehrb. d. Baumkrankh. S. 55 (1882). Fischer, Entw. Unt. 85; Ured. Schw. 388; Cbl. Bact. 2, XXVIII, 1910, 143. Klebahn, Ww. R. 349—351; Kult. XIII, 137 (Z. f. Pflanzenkr. 1907). — Roestelia penicillata (Müller) Fries, Summa 510. Aecidium penicillatum Persoon in Gmelin, Syst. II, 1472. Lycoperdon penicillatum Müller, Fl. Dan. (1777—82) t. 839.

S. 646, Fig. C 4a. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, auf Sorbus aria, III. Teleutospore, auf Juniperus communis von Erfurt.

Heteröcisch. Aecidien auf Sorbus aria Crantz, nach Fischer auch auf S. chamaemespilus Crantz, S. aria × aucuparia (= hybrida Koch) und S. aria × torminalis (= latifolia Pers.), sich langsam entwickelnd, erst im September reifend. Spermogonien 14 Tage nach der Infektion. Auf Sorbus torminalis Crantz können Spermogonien entstehen, es folgen ihnen aber keine Aecidien. Sorbus aucuparia, S. fennica, Crataegus, Mespilus, Cydonia, Amelanchier, Pirus communis und Pirus malus werden nicht infiziert. Teleutosporen auf (stärkeren) Zweigen von Juniperus communis L., aus perennierendem Mycel, im April, gleich nach der Reife keimend.

[1]) Der Name G. tremelloides findet sich zuerst bei A. Braun, Bot. Zeit. 1867, 94; doch läßt sich auf Brauns Angaben die Species nicht begründen.

Bei gleichzeitiger Aussaat der Sporidien auf Sorbus aucuparia und darauf gepfropfte S. aria wurde nur S. aria infiziert, ein Beweis, daß die Pfropfsymbionten einander hinsichtlich der Empfänglichkeit nicht gegenseitig beeinflussen (Fischer, Mycol. Cbl. I, 1912).

Spermogonien oberseits in der Mitte der Flecken, fast kugelförmig eingesenkt, oben kegelförmig vorragend, ca. 150 μ breit, 170 μ hoch. — Aecidien auf gelben, später roten oder rotbraunen, stark anschwellenden (bis 3 mm dicken) Flecken der Blätter unterseits hervorbrechend. Peridie bis 3 mm hervorragend, anfangs zylindrisch, später oben und oft bis zum Grunde in schmale Fasern zerschlitzt, Durchmesser $^1/_2$—1 mm. Peridienzellen 31—35 μ tief, von geringer Breite, mit stark verdickten Innen- und Seitenwänden; Innenwände mit schmalen, längsverlaufenden, anastomosierenden und spindelförmige Zwischenräume zwischen sich lassenden Leisten, Seitenwände mit breiten, quer oder schräg verlaufenden, unter sich mehr oder weniger parallelen, dicht gestellten Leisten, die von der Innenfläche ausgehend nicht über die ganze Seitenfläche reichen, und einzelnen dazwischen gelegenen rundlichen Höckern. Sporen meist rundlich bis polyëdrisch, seltener etwas länglich, 30—39 : 25—30 μ. Membran derb, etwa 4 μ dick, braun, in der äußersten sehr dünnen Schicht fein und gleichmäßig warzig (Warzenabstand weniger als 1 μ), im übrigen homogen, mit 6—8 über die Oberfläche verteilten Keimporen. — Teleutosporenlager trocken flache, braune, bis $^1/_2$ cm breite, bis 2 cm lange, 0,1—0,2 cm hohe Polster bildend, im gequollenen Zustande orangefarben, vom Anheftungspunkte aus muschel- oder schüsselförmig sich ausbreitend. Sporen nur an der Oberseite und am Rande der Lager, 35—60 : 21—30 μ (38 bis 50 : 20—28 μ nach eig. Mess.), teils mit dunkelbrauner bis 2,5 μ dicker Membran, zugleich meist kürzer und breiter, teils dünnwandig (1 μ), heller, länger und schmäler; beide Zellen stumpf kegelförmig, die obere meist verjüngt, oft fast konisch, aber am Scheitel selten und bei den Keimporen nie vorgezogen, häufig oben gerundet, ohne Membranverdickung am Scheitel und ohne scheitelständigen Keimporus, mit 7—9 μ dicken, sehr langen, farblosen Stielen. Membranen glatt (nach Fischer u. eig. Beob.).

Sydow hat in Myc. march. Nr. 1816 Aecidien auf Sorbus aria ausgegeben, die auf einem einzigen Baume bei Lichterfelde gesammelt sein sollen. Falls hier nicht ein Irrtum vorliegt, wäre dieses Vorkommen sehr bemerkenswert. Im übrigen ist der Pilz in der Provinz bisher nicht beobachtet worden. — Außerhalb des Gebiets: Arnstadt in Thüringen (Bauke 1873 in Herb. Magnus), Reinsberge bei Arnstadt (Diedicke, Material zu meinen Versuchen).

4b. G. mali-tremelloides Klebahn, Z. f. Pflanzenkr. XVII, 1907, 138. — Biol.: Rostrup, Meddel. bot. Foren. Kjöbenhavn II, 1888, 88. Nawaschin, Script. bot. Hort. Petrop. 1888, 177. Vgl. G. ariae-tremelloides. — Aecidium mali Schum., Enum. pl. Saell. 222.

Heteröcisch. Aecidien auf Pirus malus L., Teleutosporen auf Juniperus communis L., nach Rostrup und Nawaschin. Da wiederholte Versuche von Fischer und mir selbst ergeben haben, daß G. ariae-tremelloides auf Pirus malus L. keinen Erfolg hervorruft, so muß der von Rostrup und Nawaschin untersuchte Pilz einer andern, mindestens biologisch verschiedenen Spezies angehören. Derselbe, bisher nur aus Dänemark und Rußland bekannt, bedarf genauerer Untersuchung[1]).

Gruppe des G. juniperinum (Linné) Fries, Syst. Myc. III, 506 (1829). Sch. 358. W. 234. P. 235.

5a.* G. (aucupariae-) juniperinum[2]). Biol.: Örsted, Overs. Vid. Selsk. Forh. 1866, 192. v. Tubeuf, Arb. Biol. Abteil. K.

---

[1]) Nach Arthur (Mycologia IV, 1912, 57) würden zu G. tremelloides Htg. auch Teleutosporen auf Juniperus sibirica Burgsd. mit Aecidien auf Sorbus americana Marsh. gehören. Arthur nennt diesen Pilz G. juniperinum (L.) Mart. Ob es sich um den Pilz 4a, um 4b oder um noch eine weitere Form handelt, ist einstweilen nicht ersichtlich.

[2]) Arthur (Mycol. I, 1909, 241) nennt den bisher als G. juniperinum bezeichneten Pilz G. cornutum (Pers.), weil Kern (Science XXVII, 1908, 931) gezeigt habe, daß der Name Tremella juniperina L. dem G. tremelloides Hartig zukomme. Beweisende Tatsachen werden an der zitierten Stelle von Kern nicht mitgeteilt. Ich möchte überhaupt bezweifeln, daß es möglich sei, sicher festzustellen, welche der zahlreichen ähnlichen, jetzt unterschiedenen Formen Linné unter Tremella juniperina verstanden hat. Es ist auch für die Wissenschaft ziemlich gleichgültig, und man sollte vermeiden, ohne zwingende Notwendigkeit neue Verwirrungen in die an sich schon genügend verworrene Nomenklatur zu bringen.

Gesundheits-Amt II, 1901, 177. Klebahn, Kult. X, 47 u. XII, 79 (Z. f. Pflanzenkr. XII, 1902, 151 u. XV, 1905, 79). Fischer, Zeitschr. f. Bot. I, 1909, 683; II, 1910, 753; Arch. sc. phys. et nat. XXIV, 1907. Arthur, Mycologia II, 1910, 230. — Morph. etc.: Dietel, Forstl.-nat. Z. 1895, 346. Fischer, Hedw. XXXIV, 1895, 1; Ur. Schw. 391. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Weitere Lit. s. Klebahn Ww. R. 345 und Fischer (1909). — Tremella juniperina Linné, Spec. plant. 1. ed., 1157 (Rees, Abh. nat. Ges. Halle XI, 1869, 27 zitiert nach Link: Linné, Spec. pl. 1625). — Gymnosporangium conicum Hedw. f., Fung. ined. t. 2 in de Candolle, Fl. Fr. II, 216 (1805) p. p. Rees, Abh. nat. Ges. Halle XI, 1869, (27). — Aecidium cornutum Gmelin in Linn., Syst. nat. II, Nr. 1472. — Roestelia cornuta Fries, Summa 510.

S. 666, Fig. C 5a. I. Peridienzelle, II. Aecidiospore, auf Sorbus aucuparia, III. Teleutospore, auf Juniperus communis, sämtlich von Jena.

Heteröcisch. Aecidien auf den Blättern von Sorbus aucuparia L., auch auf S. americana DC. und S. hybrida Koch (— aucuparia × aria), nicht auf Amelanchier vulgaris Moench, etwa im August reifend. Teleutosporen auf kleineren Zweigen und auf Nadeln von Juniperus communis L., J. nana Willd. (nach v. Tubeuf), J. sibirica Burgsd. (nach Arthur), aus perennierendem Mycel, im April und anfang Mai, gleich nach der Reife keimend. — Spermogonien 8—9 Tage, Aecidien 45—50 Tage, erste Teleutosporenlager bereits $^3/_4$ Jahr nach der Infektion erscheinend, letztere zuerst auf den Blättern.

Spermogonien oberseits in der Mitte der Blattflecken, unten halbkugelig eingesenkt, oben kegelförmig hervorragend, etwa 110 μ breit und hoch. — Aecidien auf anfangs gelben, später roten, oft gelb gerandeten Flecken der Blätter, die verhältnismäßig wenig anschwellen, unterseits hervorbrechend; Peridie meist lang hornförmig, zylindrisch, am Scheitel anfangs konisch zugespitzt und geschlossen, später geöffnet, aber am Rande wenig oder gar nicht zerschlitzt, 3—4 mm lang, Durchmesser bis $^1/_2$ mm; Peridienzellen 31—35 μ tief, mit stark verdickten Innen- und Seitenwänden; Innenwand mit feiner höckeriger Skulptur, Seitenwände mit mehr oder weniger dicht stehenden länglichen Höckern oder ganz kurzen Leisten besetzt, welche schräg querüber verlaufen. Sporen un-

regelmäßig kugelig bis stumpf polyëdrisch; Membran 2,5—3 μ dick, blaßbraun, außen feinwarzig, stellenweise feiner, stellenweise gröber, Warzenabstand ungefähr 1 μ. Keimporen mehr als 6. — Teleutosporenlager polsterförmig, auf den Nadeln klein, auf dünnen Zweigen größer, doch wohl in der Regel kleiner bleibend als die von G. tremelloides, naß ähnlich wie bei G. tremelloides zu muschelartigen Massen aufschwellend. Sporen oval, 31—52 : 21—30 μ (35—44 : 18—24 μ n. eig. Mess.), beidendig abgestumpft konisch, über jedem Keimporus und oft auch am Scheitel mit breiter farbloser Papille, teils mit dickerer (ca. 2 μ), bräunlich gefärbter, teils mit dünnerer, farbloser Wand; einer der Keimporen häufig am Scheitel (nach Fischer und eig. Beob.).

Die Sporen sind etwas kleiner, ihre beiden Zellen mehr kegelförmig verjüngt als bei G. tremelloides, wo die Sporen im ganzen runder sind. Vergl. auch Dietel, Forstl. nat. Zeitschr. 1895, 346.

Aecidien:

Auf Sorbus aucuparia L. Berlin: Zoolog. Garten (1852); Temp.: Templin (H. u. Lindau, B. V. P. B. XXXVI, 1894); Ang.: Werbellinsee, Hubertusstock, in Kiefernwäldern, gemein (H.); Obbar.: Straußberg (Poeverlein); Niedbar.: Tegel (Flörke, Eichelbaum, Sydow, Myc. march. 428), Finkenkrug (M.), Lanke (M.), Müggelsee bei Rahnsdorf (H.), Pankow (M., B. V. P. B. XXXIV, 1892), Eggersdorf (Nitardy); Telt.: Steglitz (M., l. c.), Nonnenheide (E. Gerber), Tegel (M.); Pots.: Potsdam (M., l. c.); Rupp.: Rheinsberg, Bubrok, Menz (U. Dammer), Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893; Oprig.: Triglitz (J.), Redlin (J.); Fried.: Driesen (Lasch, Spermogonien als Sphaeronema sorbi Lasch Mscr.); Landsb.: Tamseler Heide (Vogel); Leb.: Buckow (M., B. V. P. B. XXIX, 1887).

Teleutosporen:

Auf Juniperus communis L. Niedbar.: Tegel (Sydow, Myc. march. 140), Spreeheide bei Rüdersdorf (M.), Rahnsdorf (Sydow, Myc. march. 4742); Ohav.: Finkenkrug (M., B. V. P. B. XXXIV, 1892); Rupp.: Menz (M., l. c.); Landsb.: Tamseler Heide (Vogel); Frankfurt: Buschmühle (H., B. V. P. B. XXXVII, 1895).

5b. G. amelanchieris Ed. Fischer, Zeitschr. f. Bot. I, 1909, 711, s. auch Archives d. scienc. phys. et nat. 4, XXIV, 1907.

Heteröcisch. Aecidien auf Amelanchier ovalis Med. (= Amelanchier vulgaris Moench = Aronia rotundifolia Pers.), nicht auf Sorbus aucuparia L., S. aria Crantz, S. torminalis Crantz, Amelanchier botryapium DC., Aronia

nigra Koehne. Teleutosporen an den Zweigen, seltener auf den Blättern von Juniperus communis L. und J. nana Willd. — Spermogonien 10 Tage, Aecidien 55—60 Tage, Teleutosporen erst $1^{3}/_{4}$ Jahre nach der Infektion sichtbar werdend, letztere meist zuerst auf den Achsenteilen. Der Teleutosporenpilz fruktifiziert erst, wenn das Mycel die Blattpolster und die Achsen erreicht hat.

Morphologisch dem Gymnosporangium juniperinum fast völlig entsprechend. In den Aecidien und Aecidiosporen ist kein Unterschied gefunden. Die Teleutosporen sind, soweit sie keinen endständigen Keimporus haben, mehr abgerundet als die entsprechenden von G. juniperinum, und das papillenartige Vorspringen der Membran über den mitunter vorkommenden endständigen und den seitenständigen Keimporen ist nicht so ausgeprägt, wie bei G. juniperinum. Auch scheinen die Sporen ein wenig größer zu sein. Die beiden Formen stehen also an der Grenze zwischen biologischen und morphologischen Arten (nach Fischer).

Der Pilz scheint eine südliche Form zu sein. Da die Nährpflanze nur angepflanzt, erst in Thüringen wild, vorkommt, ist sein Vorkommen in der Provinz zweifelhaft.

5c. G. torminali-juniperinum Ed. Fischer, Zeitschr. f. Bot. II, 1910, 759.

Heteröcisch. Aecidien auf Sorbus torminalis Crantz und auf S. latifolia (Lam.) Pers. [= S. aria × torminalis], nicht auf Sorbus aucuparia L., S. aria Crantz, Amelanchier ovalis Med.

Morphologisch die Unterschiede zwischen G. juniperinum und G. amelanchieris überbrückend, G. juniperinum näher stehend. Keimporus, namentlich an der unteren Zelle, häufig stark vorgezogen; am Scheitel tritt nicht gerade häufig ein Keimporus auf. Sporenscheitel ohne Keimporus ebenso häufig gerundet wie verjüngt (nach Fischer).

Vorkommen in der Provinz nicht festgestellt. Aecidienflecke auf Sorbus torminalis habe ich wiederholt im Forst bei Jena (Thüringen) beobachtet, allerdings wegen zu früher Jahreszeit keine reifen Aecidien.

3. Unterfamilie: Phragmidieen.

Teleutosporen frei, zwei- bis mehrzellig, Zellen eine Reihe bildend oder in Form eines Dreiecks angeordnet. Sporidien fast

kugelig. Uredosporen in der Regel vorhanden, oft mit Paraphysen. Aecidien ohne Peridie (caeomaartig), mitunter mit Paraphysen. Alle Phragmidieen leben auf Rosifloren.

Übersicht der Gattungen.

1. Teleutosporen zweizellig . . . . **1. Gymnoconia.**
2. Teleutosporen drei- und mehrzellig, Zellen in einer Reihe.
   a) Stiele deutlich abgesetzt, unten oft verdickt. Sporenmembran stark verdickt, dunkel gefärbt. Keimporen 2—4, in der Mitte der Seitenwand gelegen. Aecidien und Uredo mit Paraphysen . . . . **2. Phragmidium.**
   b) Stiele nicht deutlich abgesetzt, Sporen in dieselben übergehend. Membran wenig verdickt, dunkel oder hell. Keimporen 1—2, nahe unter den Querwänden gelegen. Aecidien und Uredo mit Paraphysen . . . . . **3. Xenodochus.**
   c) Stiele nicht abgesetzt. Membran farblos, in jeder Zelle nach oben dicker. Keimporen nahe unter den Querwänden. Uredosporen ohne Paraphysen . . . . . **4. Kuehneola.**
3. Teleutosporen dreizellig, Zellen in Form eines Dreiecks angeordnet . . . . **5. Triphragmium.**

1. Gattung: **Gymnoconia** Lagerheim, Tromsö Mus. Aarshefte XVI, 1893, 140.

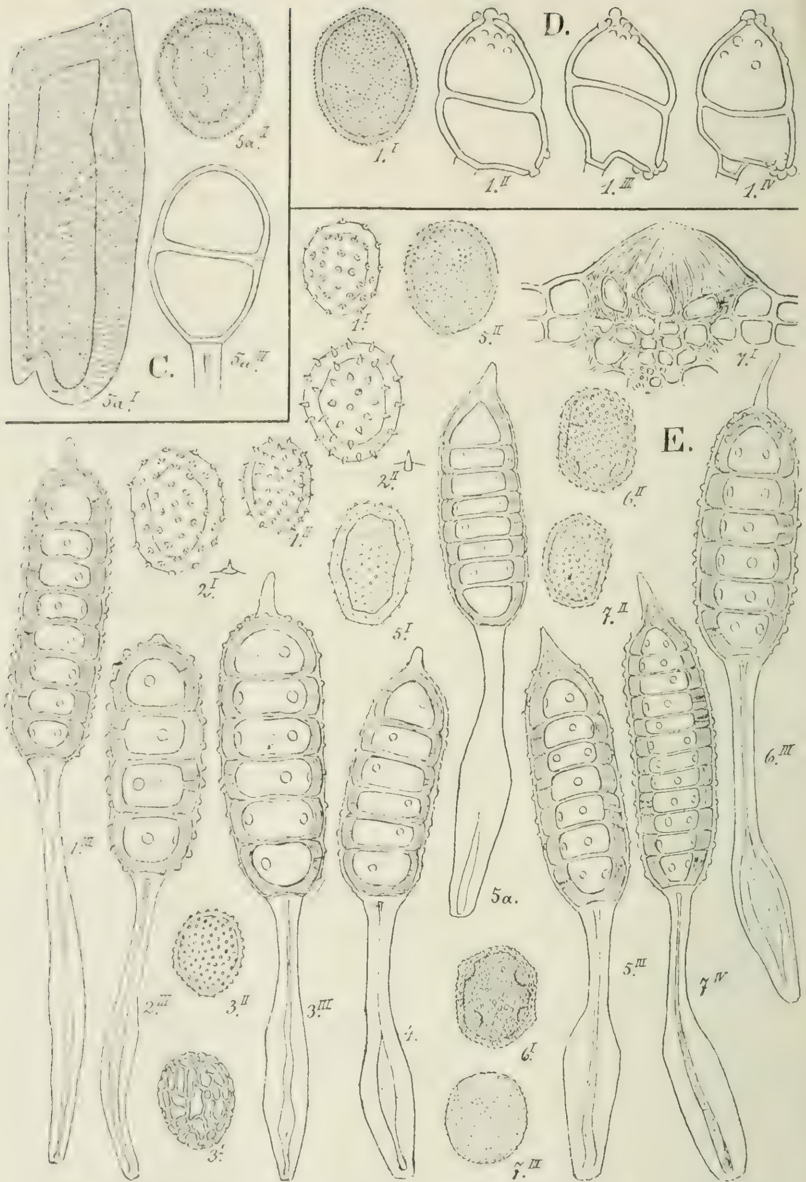
Name von *γυμνός* nackt und *κονία* Staub.

Spermogonien kegelförmig. Aecidien caeomaartig, ohne Peridie, auch nicht von Paraphysen umgeben. Teleutosporen zweizellig, pucciniaartig.

Die Gattung ist nach der Beschaffenheit der Teleutosporen von Puccinia kaum zu trennen, schließt sich aber durch die caeomaartigen Aecidien und das Vorkommen auf Rosaceen an die Phragmidieen an.

1. G. Peckiana** (Howe)[1]. — Biol.: Burrill, Parasitic fungi of Illinois, Part. I, 178 u. 221. Lagerheim, Hedw. 1889, 110. Oudemans, Hedw. 1891, 178. Newcombe, Journ. of Myc. VI,

[1]) Der älteste Name der Caeomaform ist Caeoma interstitiale 1820, der älteste Name der Teleutosporenform Puccinia Peckiana 1872. Die Wahl des Speciesnamens hängt davon ab, ob man den Namen der Nebenfruchtform entscheiden läßt oder nicht.



C. Gymnosporangium Fig. 5. D. Gymnoconia. E. Phragmidium Fig. 1—7.

1891, 106. Clinton, Illinois Agr. Exp. Stat. Bull. 29, 1893, 274 (mit umfangreichem Literaturverzeichnis). Tranzschel, Hedw. 1893, 257—259. Liro, Act. Fenn. XXIX, 1907, Nr. 7, 57. — Cytol.: Christman, Bot. Gaz. XXXIX, 1905. Olive, Ann. of Bot. XXII, 1908. Kurssanow, Z. f. Bot. II, 1910, 81—93. — Gymnoconia interstitialis (Schlecht.) Lagerheim, Tromsö Mus. Aarshefte XVI, 1893, 140[1]). Fischer, Ur. Schw. 398. — Puccinia Peckiana Howe, 23. Rep. Bot., N.-Y. State Museum, 57 (1872)[1]). — Caeoma interstitiale Schlechtendal in Ehrenberg, Horae physicae Berolinenses 1820, 96, s. Oudemans, Hedw. 1891[1]). — Aecidium nitens Schweinitz, Syn. fung. carol. 1822, 69, Nr. 458.

S. 666, Fig. D 1. I. Caeomaspore auf Rubus canadensis aus Sydow, Myc. march. 4315, II.—IV. Teleutosporen auf R. villosus aus Bartholomew, Fung. columb. 2568.

Gymnoconiopsis: Spermogonien, Caeoma und Teleutosporen auf Rubus-Arten (R. canadensis L., occidentalis L., strigosus Michx., triflorus Richards, villosus Ait., arcticus L., saxatilis L., trivialis Michx., hispidus L.). Zusammengehörigkeit der Sporenformen von Tranzschel nachgewiesen. Spermogonien im April oder Mai, Caeoma 2—3 Wochen später, aber mitunter auch noch im Herbst beobachtet. Caeomamycel perennierend; es durchzieht ganze Sprosse und läßt sich bis in die unterirdischen Teile verfolgen (Newcombe, Clinton); auf R. arcticus und saxatilis ruft es mitunter Deformationen hervor, so daß die Blätter kleiner und bleicher sind. Teleutosporen auf lokalisiertem Mycel, im Herbst oder zeitig im Frühjahr keimend und anscheinend die unterirdischen Sproßanlagen infizierend. Die Teleutosporen werden oft nur spärlich gebildet, während das Caeoma verheerend auftritt; v. Lagerheim vermutet Selbstreproduktion des Caeomas.

Spermogonien kegelförmig. — Caeomalager $^1/_2$—$1^1/_2$ mm groß, meist die ganze Unterseite der Blätter besetzend, anfangs epidermisbedeckt, später von der emporgehobenen Epidermis umgeben, ziemlich unregelmäßig geformt, in ihrer Gestalt durch den Verlauf der Blattrippen bestimmt. Peridie fehlend. Sporen ellipsoidisch, 20—30 : 17—25 μ. Membran 1,5—2 μ dick, farblos,

[1]) S. S. 665.

in der Außenschicht sehr zierlich und deutlich feinwarzig, Warzenabstand reichlich 1 μ. Inhalt orangegelb (nach Dietel u. eig. B.). — Teleutosporenlager blattunterseits auf gelblichen, nicht scharf begrenzten Flecken, zerstreut, nicht zusammenfließend, klein, schwarzbraun, teilweise von der Epidermis bedeckt. Sporen von veränderlicher Gestalt, meist kurz spindelförmig, 35—45 : 18—28 μ, am Scheitel verjüngt, an der Querwand sehr schwach eingeschnürt, untere Zelle da, wo der Keimporus liegt, oft vorgezogen. Membran dünn, von ziemlich gleichmäßiger Stärke, über den Keimporen und in deren Umgebung mit 1—6 kleinen hyalinen Papillen, oberer Keimporus scheitelständig, der untere zwischen Stiel und Querwand, bald höher bald tiefer gelegen. Stiel farblos. Sporen abfällig (nach v. Lagerheim, nach der Form auf R. arcticus; die Formen auf R. villosus und occidentalis sollen etwas abweichen.

Auf Rubus canadensis L. Berlin, Späths Baumschulen (Sydow, Myc. march. 4315; nur Caeoma).

Das Hauptverbreitungsgebiet des Pilzes ist Nordamerika, wo er ein gefürchteter Parasit ist. Er ist außerdem in Schweden, der Schweiz, Rußland und Sibirien beobachtet worden, hier auf R. arcticus oder R. saxatilis. Für Bayern gibt ihn Allescher an (Bot. Cbl. XXXVI, 1888, 287). Meist ist nur die Caeomaform gefunden worden Die Teleutosporen können aber leicht übersehen werden. Fischer erwähnt sie von zwei Stellen in der Schweiz, und es scheint, als ob der Pilz dort einheimisch ist. In dem oben genannten Funde von Berlin dürfte es sich wohl um Einschleppung mit der Kulturpflanze handeln.

2. Gattung: **Phragmidium** Link, Spec. II, 84.

Name von φραγμός Zaun, Fachwerk, septum, und ἴδιος eigen, dem einzelnen angehörig.

Spermogonien flach, anscheinend stets zwischen Epidermis und Kutikula gebildet. — Aecidien caeomaartig, ohne Peridie, von einem Kranze bogenförmig einwärts gekrümmter Paraphysen umgeben. Sporen in kurzen Ketten mit Zwischenzellen, mit farbloser Membran und zahlreichen Keimporen. — Uredolager meist von Paraphysen umgeben, selten mit Peridie[1]). Sporen einzeln abgeschnürt, mit zahlreichen Keimporen. — Teleutosporen aus drei oder mehr, seltener nur aus zwei in einer Längsreihe stehenden

[1]) Phr. gracile, cf. Dietel, Hedw. XLIV, 331.

Zellen gebildet, mit stark verdickter, dunkel gefärbter, eigentümlich geschichteter und meist außen mit Warzen oder Papillen versehener Membran und mit langem farblosem, unten oft verdicktem, deutlich abgesetztem Stiel; soweit bekannt, nach der Überwinterung keimend. Keimporen 2—4 in jeder Zelle, etwa in der Mitte der Seitenwand, nicht oben. Sporidien kugelig.

Die Teleutosporen entstehen nach Dietel (Ann. mycol. X, 1912, 205) durch Aufteilung des Inhalts einer Mutterzelle in eine größere oder kleinere Zahl von Portionen. Vgl. Kuehneola.

Übersicht und Bestimmungstabelle.

1. Auf Rubus-Arten.
   a) Auf Rubus idaeus. Teleutosporen meist 7—8zellig, am Scheitel mit Papille oder pfriemlicher farbloser Spitze. **1.* Phr. rubi idaei.**
   b) Auf andern Arten.
      α) Teleutosporen meist 4zellig, mit stumpfer Papille. Uredo- und Aecidiosporen sehr entfernt stachelwarzig. **2.* Phr. violaceum.**
      β) Teleutosporen meist 6zellig, mit pfriemlicher Spitze. Uredosporen dichtwarzig.
         αα) Aecidiosporen mit plattenförmigen Warzen. **3.* Phr. rubi.**
         ββ) Aecidiosporen mit Stacheln . . . **4. Phr. saxatile.**
2. Auf Rosa Arten.
   a) Teleutosporen meist 6—8zellig, nach oben verjüngt. Aecidiosporen mit locker stehenden Stacheln. **5.* Phr. subcorticium, Phr. rosae pimpinellifoliae.**
   b) Teleutosporen 5—6zellig, am gerundeten Scheitel mit scharf abgesetzter Spitze. Aecidiosporen mit dicht stehenden groben Warzen . . . . **6.* Phr. tuberculatum.**
   c) Teleutosporen aus 8—13 niedrigen Zellen gebildet, oben in eine nicht scharf abgesetzte Spitze verjüngt. Aecidiosporen mit mäßig locker stehenden Stacheln. **7.** Phr. fusiforme.**
3. Auf Sanguisorba minor.
   Teleutosporen meist 4zellig, am Scheitel mit Papille oder kurzem Schnabel. Aecidiosporen ziemlich feinwarzig. **8.* Phr. sanguisorbae.**

4. Auf Potentilla-Arten.

a) Teleutosporen meist 5—6zellig, mit schwach entwickelter Papille oder ohne dieselbe. Uredo- und Aecidiosporen mit feinen, locker stehenden Warzen . . **9.* Phr. potentillae.**

b) Teleutosporen meist 4zellig, am Scheitel gerundet, ohne Papille. Uredo- und Aecidiosporen mit breiten Warzen. **10.* Phr. fragariastri.**

1. Auf Rubus-Arten.

1.* Phr. rubi idaei (Pers.) Karsten, Myc. Fenn. IV, 52 (1879). — W. 231. Sch. 355. P. 226. Fischer, Ur. Schw. 240. — Biol.: Rathay, Verh. zool.-boot. Ges. XXXI, 1881, 11. Klebahn, Kult. XIII, 142. — Uredo rubi idaei Persoon, Observ. myc. II, 24 (1799). — Puccinia rubi idaei de Candolle, Fl. Fr. V, 54 (vol. VI, 1815).

S. 666, Fig. E 1. I. Aecidiospore (kultiviertes Material), II. Uredospore, III. Teleutospore (nur $^{390}/_{1}$) auf Rubus idaeus, von Triglitz.

Autoeuphragmidium, auf Blättern von Rubus idaeus L. Die Teleutosporen keimen nach der Überwinterung und bringen Caeoma-Aecidien hervor, aus den Caeomasporen entstehen Uredolager (eigene Versuche 1906) Das Vorkommen auf andern Arten (R. odoratus, strigosus, corylifolius, occidentalis) bedarf weiterer Prüfung.

Spermogonien der Epidermis aufgesetzt, flach kegelförmig, ca. 60 μ breit, 20—25 μ hoch, auf der Blattoberseite. — Caeoma-Aecidien auf der Blattoberseite, in einem kleinen Ringe von kaum 1 mm Durchmesser, der mitunter zusammenfließt, um eine Spermogoniengruppe, der unterseits mitunter ein Aecidium entspricht, angeordnet, von keulenförmigen, einwärts gebogenen Paraphysen, deren Membran am Scheitel kaum verdickt ist, umgeben. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 21—24 : 18 μ. Membran farblos, 2—3 μ, mit sehr locker stehenden, kräftigen Stachelwarzen (linsenförmigen Scheibchen mit Stachelspitze) besetzt; Warzenabstand 4 μ und mehr. — Uredolager auf der Blattunterseite, zerstreut, sehr klein, nicht viel über $^{1}/_{4}$ mm groß, von dünnwandigen, keulenförmigen Paraphysen umgeben. Sporen ellipsoidisch, 15—20 : 14—16 μ. Membran 2—3 μ dick, farblos, mit kräftigen, ca. 3 μ voneinander entfernten kegelförmigen Stacheln

besetzt. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, in lockeren, schwarzen Gruppen zerstreut, gleichfalls von Paraphysen umgeben. Sporen 80—135 : 28—35 μ, 6—10, meist 7—8zellig, walzenförmig, an den Zellgrenzen nicht eingeschnürt, am Scheitel gerundet oder verjüngt, papillenförmig vorgezogen oder mit farblosem, pfriemlichem Spitzchen versehen, an der Basis abgerundet. Zellen ungefähr von gleicher Länge, die oberste meist etwas länger, jede mit 3 Keimporen. Membran dick, dunkelbraun, mit farblosen Warzen. Stiel länger als die Spore, farblos, unten stark verdickt.

Auf Rubus idaeus L. Berlin: (Thümen, Myc. univ. 948; Sydow, Myc. march. 75), Botan. Garten (H.), Schlachtensee (Zopf), Jungfernheide (Potonié); Ang.: Oderberg (Peters); Niedb.: Birkenwerder (H.), Börnicke (Eichelbaum), Saatwinkel (Syd.); Charlottenburg: Schloßgarten (M.); Telt.: Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 234), Wannsee (M.); Pots.: Potsdam (M., H.); Ohav.: Finkenkrug (M.); Whav.: Rathenow u. Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. 1899); Landsb.: Marienspring (Sydow, Myc. march. 2925); Tamsel (V.). — Muskau (Lauche).

2.* Phr. violaceum (Schultz) Winter, Pilze 231 (1884). — Schroeter, Pilze 353. P. 223. Fischer, Ur. Schw. 416. — Lit.: J. Müller, Landwirtsch. Jahrb. 1886, 732. Vleugel, Svensk. Bot. Tidskrift II, 1908, 129. Blackman, Ann. of Bot. XVIII, 1904. Klebahn, Kult. XIII, 141; XIV, 333. — Puccinia violacea Schultz, Prodr. Fl. Starg. 459 (1819).

S. 666, Fig. E 2. I. Aecidiospore (nach kultiviertem Material), II. Uredospore, beide nebst stärker vergrößerter Stachelwarze dargestellt, III. Teleutospore (nur $^{890}/_{1}$), von Stickenbüttel bei Cuxhaven.

Autoeuphragmidium, auf den Blättern von Rubus-Arten. Caeoma-Aecidien im Frühjahr (Juni), später Uredo- und Teleutosporen, letztere nach der Überwinterung leicht keimend. Sporidienkeimschläuche in die Rubus-Blätter eindringend, Spermogonien und Caeomalager hervorrufend.

Um die Nährpflanzen festzustellen, habe ich in den Jahren 1907, 1910 u. 1911 Infektionsversuche angestellt, und zwar mit Pilzen, die in der Nähe von Cuxhaven, allerdings nicht genau an derselben Stelle, gesammelt waren. Das Ergebnis ist, daß die meisten Gruppen der Rubus-Arten, die von den Systematikern unterschieden werden, Nährpflanzen des Pilzes enthalten; nur die

Caesii und Corylifolii scheinen im allgemeinen gegen den Pilz immun zu sein. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zugleich mit den Versuchsergebnissen über Phr. rubi und Kuehneola albida zusammengestellt.

	Herkunft des Materials	Phragmidium violaceum				Phragmidium rubi					Kuehneola albida
	a—c Sticken-büttel(Cuxhaven) d Triglitz e—h Sticken-büttel	Beobachtungen von Vleugel	Eigene Versuche			Beobachtungen von Vleugel	Eigene Versuche				Eigene Versuche
			1907 a	1910 b	1911 c		1906 d	1907 e	1910 f	1911 g	1910 h
Suberecti	fissus Lindley	.	.	—	—	.	.	.	—	—	+
	plicatus Weihe et Nees	+	.	+	+!	.	.	.	+	+	+
	holsaticus Erichsen	.	.	—	.	.	.	.	.	—	+
	hypomalacus Focke	.	+!	.	+	.	—	—	—	—	+
Silvatici	villicaulis Koehler	+	+	.	—	.	.	.	.	.	.
	gratus Focke	.	.	+	+!	.	.	.	—	+	+
	sciaphilus Lange	+	+	Fl.	+	.	Fl.	.	Fl.	—	+
	macrophyllus Weihe et Nees	+	+	—	+	.	—	—	—	—	—
	silvaticus Weihe et Nees	.	+!	+	+	.	—	.	—	—	+
Sprengeliani	Arrhenii Lange	.	+	—	+	.	Fl.	.	—	—	+
	Sprengelii Weihe et Nees	.	+	—	+!	.	—	.	—	+	+
Egregii	egregius Focke	+	+!	Fl.	+!	.	—	—	—	+	—
	mucronatus Blox	.	+!	+	+!	.	—	—	—	—	+
Vestiti	vestitus Weihe et Nees	+	—	.	+	.	.	.	.	.	.

	Herkunft des Materials a—c Sticken-büttel(Cuxhaven) d Triglitz e—h Sticken-büttel	Phragmidium violaceum Beobachtungen von Vleugel	Phragmidium violaceum Eigene Versuche 1907 a	 1910 b	 1911 c	Phragmidium rubi Beobachtungen von Vleugel	Phragmidium rubi Eigene Versuche 1906 d	 1907 e	 1910 f	 1911 g	Kuehneola albida Eigene Versuche 1910 h
Vestiti	pyramidalis Kaltenbach	+	+!	+	.	.	—	—	.	—	+
	gymnostachys Genev.	.	—	.	.	.	.	.	Fl.	—	—
Radulae	radula Weihe	+	+!	—	+	.	.	.	—	—	+.
	rudis Weihe et Nees	+	+	Fl.	.	.	—	—	—	—	+
Apiculati	badius Focke	.	+	—	—	.	—	—	—	—	—
Glandulosi	Bellardii Weihe et Nees	.	+	Fl.	+	.	—	—	—	—	+
Corylifolii	oreogiton Focke	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+
	nemorosus Hayne	.	—	—	—	+	+	+	+	+!	+
	dissimulans Lindeb.	.	—	.	—	.	—	.	—	.	—
	serrulatus Lindeb.	.	—	.	.	.	+	.	.	+	+
	centiformis K. Friedrichsen	.	—	—	—	.	+	.	+	+!	+
Caesii	caesius L.	.	—	—	—	+	+	—	+	—	—

Es bedeutet + erfolgreich infiziert, bez. mit Pilz behaftet, +! reichlich infiziert, Fl. nur Blattflecken, — die Pflanze blieb immun, . es fand kein Versuch statt, bez. nicht mit Pilz behaftet.

Es hat ferner Vleugel Beobachtungen im Freien und an Herbarmaterial angestellt, und danach die im folgenden genannten Nährpflanzen ermittelt. Soweit dieselben mit den von mir experimentell gefundenen übereinstimmen, sind sie mit einem * versehen worden. Außerdem sind die Beobachtungen Vleugels, soweit dieselben Nährpflanzen in Betracht kommen, mit in die Tabelle aufgenommen:

Suberecti: R. *plicatus Weihe, sulcatus West, nitidus Weihe, montanus Wirtg., infestus Weihe (= taeniarum Lindeb.) und dessen f. umbrosus Lindeb., R. fruticosus L.

Rhamnifolii: R. Lindebergii P. J. Müll., pulcherrimus Neuman, polyanthemos Lindeb. (= pulcherrimus).

Candicantes: R. thyrsoideus Wimm., dessen f. velutinus Lindeb., f. laciniatus Weihe, R. candicans Weihe, Gelertii K. Friedrichsen.

Discolores: R. discolor Weihe, macroacanthus Weihe et Nees.

Silvatici: R. *villicaulis Koehl., f. umbrosus Lindeb., f. umbraticus Lindeb., villicaulis × insularis, R. *macrophyllus Weihe et Nees, *sciaphilus Lange f. aprica, scanicus Aresch., simulatus Müll. f. umbrosa (hierher gehörig?).

Sprengeliani: R. cimbricus Focke.

Egregii: R. *egregius Focke, mucronulatus Bor. (= *mucronatus Blox.), Dreyeri G. Jensen.

Vestiti: R. *vestitus Weihe et Nees, *pyramidalis Kaltenb., umbraticus P. J. Müll. (= pyramidalis), macrothyrsos Lange (= *gymnostachys Genev.).

Radulae: R. *radula Weihe, f. microphyllus Lindeb., R. *rudis Weihe et Nees.

Glandulosi: R. serpens Weihe.

Da die Beobachtungen Vleugels und meine eigenen eine ziemlich gute, wenn auch nicht vollkommene Übereinstimmung zeigen, so ist es nicht sehr wahrscheinlich, daß Phr. violaceum in ausgeprägt verschiedene spezialisierte Formen zerfällt. Vergl. Phr. rubi.

Spermogonien auf der Blattoberseite, halbkugelig, dicht beisammen (nach J. Müller). — Caeomalager auf der Unterseite der Blätter, oberseits blasse Flecken mit dunkel violettrotem Saume hervorrufend, rundlich oder länglich, von etwa 1 mm Durchmesser, einzeln oder zu wenigen in kreisförmiger Anordnung oder (nach Schroeter) langgestreckte, bis 1 cm lange Lager bildend, von nicht oder wenig gekrümmten keulenförmigen Paraphysen umgeben. Sporen in kurzen Ketten mit Zwischenzellen, rundlich oder ellipsoidisch, 19—30 : 17—24 μ. Membran farblos, 3—4 μ dick, mit sehr locker stehenden, sehr kräftigen Stachelwarzen besetzt, Warzen

linsenförmig mit aufgesetzter Spitze, Warzenabstand 4 bis 5 μ. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oberseits violettrote Flecken hervorrufend, rundlich, oft zusammenfließend. Sporen einzeln auf ihren Stielen gebildet, ellipsoidisch bis eiförmig, 25—32 : 21—24 μ; Membran farblos, 3—4 μ dick, mit sehr locker stehenden, sehr kräftigen, kegelförmigen Stachelwarzen besetzt, Warzenabstand 4—5 μ. — Teleutosporenlager unterseits, teilweise aus Uredolagern hervorgehend, oberseits gleichfalls violettrote oder blasse, violettrot gesäumte Flecken verursachend, schwarz, meist ziemlich vorgewölbt, Durchmesser bis 1 mm und darüber. Sporen 85—110 : 32—35 μ, 3—5-, meist 4-zellig, walzenförmig, an den Zellengrenzen wenig eingeschnürt, am Scheitel gerundet und mit stumpfer gelblicher Papille versehen, an der Basis gerundet. Zellen ungefähr gleich hoch, Membran braun, 8—10 μ dick, mit zahlreichen kleinen, farblosen, vorspringenden Warzen besetzt, Keimporen 3—4. Stiel farblos, am Grunde angeschwollen, länger als die Spore. Sporidien (nach Müller) kugelig, rot (nach Fischer u. eig. Beob.).

Caeoma- und Uredolager sind nur an Querschnitten oder durch Untersuchung der Sporen mit den stärksten Linsen sicher zu unterscheiden. Vleugel, der das Vorhandensein von Caeomalagern bezweifelt, hat vermutlich keine Schnitte gemacht. — Phr. violaceum unterscheidet sich von Phr. rubi 1. durch die größeren, violettrot umrandeten Flecken, 2. durch die größeren, mehr isolierten Sporenlager, 3. durch die weit entfernt stehenden Stachelwarzen der Caeoma- und Uredosporen, 4. durch die verlängerte Papille der Teleutosporen.

Sehr verbreitet auf Rubus-Arten. Das natürliche Vorkommen auf den empfänglichen Arten bedarf weiterer Beachtung, da die Sammler meist die Rubus-Arten nicht bestimmt haben. Beispiele:

Auf Rubus plicatus Weihe et Nees. Oprig.: Triglitz, Steffenshagen (J.).

Auf Rubus villicaulis Koehler. Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz, Steffenshagen (J.).

Auf andern Arten: Berlin (Eysenhardt 1819); Obbar.: Eberswalde (H., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Niedb.: Friedrichshagen, Müggelsee, Birkenwerder (H.), Tegel (M.); Telt.: Grunewald (de Bary 1852); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

3.* **Phr. rubi** (Pers.) Winter, Pilze 230 (1884). — Schroeter, Pilze 353. P. 224. Fischer, Ur. Schw. 418. — Lit.: Tulasne,

A. S. N. 4, II, 149. J. Müller, Landw. Jahrb. 1886, 735. Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. Klebahn, Kult. XIII, 139; XIV, 333. Vleugel, Svensk Bot. Tidskr. II, 1908, 132. — Puccinia rubi Persoon, Syn. 230 (1801).

S. 666, Fig. E 3. I. Aecidiospore auf Rubus oreogiton, kultiviertes Material, II. Uredospore, III. Teleutospore (nur $^{800}/_{1}$), auf R. nemorosus von Triglitz.

Autoeuphragmidium, auf Rubus-Arten. Caeoma-Aecidien im Juni, später Uredo- und Teleutosporen, letztere nach der Überwinterung keimend, Sporidien die jungen Blätter infizierend und Aecidien nebst Spermogonien hervorrufend.

Nach meinen in den Jahren 1906, 1907, 1910 u. 1911 mit Materialien von Triglitz und Cuxhaven ausgeführten Versuchen befällt Phr. rubi vorwiegend die Arten der Gruppen Caesii und Corylifolii und außerdem nur einige Arten aus andern Gruppen. Dieser Gegensatz zu Phr. violaceum im Verhalten ist auffällig. Das Nähere ergibt die oben mitgeteilte Tabelle. — Vleugel gibt auf Grund morphologischer Untersuchung von Exsikkaten die folgenden Arten und Formen als Nährpflanzen an:

Caesii: R. *caesius L., dessen f. praecox.

Corylifolii: R. pruinosus Arrh., nemorosus Arrh. (= Laschii Focke), nemorosus × acuminatus, acuminatus Lindeb. (= Laschii) β ferox, corylifolius Arrh., Wahlbergii Arrh., f. ferox.

Kreuzungen von R. caesius: R. Mortensenii Fried. et Gel., R. caesius × vestitus, R. Balfourianus β ruderalis = caesius × vestitus?, R. caesius × radula und R. radula Weihe f. umbrosa = caesius × radula?, R. caesius × idaeus f. subcaesius, R. caesius × egregius = egregiusculus Friedr.

Suberecti: R. plicatus Weihe et Nees (als fruticosus L.), R. glandulosus × plicatus f. apricus Wimm.

Gruppe?: R. ruderalis Arrh. (Chaboisseau?, Silvatici).

Der Stern (*) bedeutet Übereinstimmung mit meinen experimentellen Befunden. Im wesentlichen sind auch die von Vleugel genannten Formen Caesii und Corylifolii oder Bastarde derselben.

Spermogonien auf der Blattoberseite in kleinen Gruppen zwischen Epidermis und Cuticula entstehend, von der letzteren

bedeckt, über fast flachem Grunde flach halbkugelig oder kegelförmig, 75—100 μ breit, ca. 40 μ hoch; Hyphen des Hymeniums zusammen neigend. — Caeomalager unterseits oft in einem engen Ringe um die Stelle, wo oben die Spermogonien sitzen, bis 1/2 mm breit, von Resten der Epidermis und 45—50 μ langen, 8—11 μ weiten, meist gekrümmten Paraphysen umgeben. Sporen in kurzen Ketten mit deutlichen Zwischenzellen, ellipsoidisch oder oval, 20—25 : 15—18 μ. Membran farblos, 1—1,5 μ dick, außen mit großen, verschieden gestalteten, meist länglichen, sehr flachen und daher nicht leicht sichtbaren Warzen bedeckt, deren Größe 2—7 : 1—2,5 μ beträgt (nach kultiviertem Material auf Rubus caesius usw.). — Uredolager unterseits, oberseits kleine gelbliche, selten rote, mitunter zusammenfließende Flecken hervorrufend, manchmal ganz ohne Fleckenbildung, zerstreute kleine Häufchen bildend, kaum über 1/4 mm groß, von zylindrisch-keulenförmigen, meist einwärts gekrümmten Paraphysen umgeben. Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 21—28 : 14—21 μ, nach eigenen Messungen 18—24 : 14—17 μ. Membran 1—1,5 μ dick, mit verhältnismäßig dicht stehenden Stachelwarzen besetzt, deren Abstand 1,5—2 μ beträgt. — Teleutosporenlager meist klein, 1/2 mm, schwarz, frühzeitig nackt, oberseits kleine rote, aber nicht mit Hof versehene Flecken hervorrufend. Sporen 4—7, meist 6-zellig, walzenförmig, 70—115 : 28—32 μ, am Scheitel gerundet und mit pfriemlicher, farbloser Papille versehen, an der Basis gerundet, an den Zellgrenzen nicht eingeschnürt. Zellen gleich hoch, die oberste gewöhnlich etwas höher, jede mit 3—4 Keimporen. Membran braun, 5—7 μ dick, mit zahlreichen farblosen kleinen Warzen besetzt. Stiel farblos, am Grunde angeschwollen, meist länger als die Spore (nach Fischer u. eig. B.).

Die Caeomasporen sind durch die breiten flachen Warzen, die Uredosporen durch die enge Bestachelung, die Teleutosporen durch die verlängerte Papille von Phr. violaceum leicht zu unterscheiden. Die Uredosporen sind denen von Kuehneola albida sehr ähnlich, unterscheiden sich aber durch das Vorhandensein von Paraphysen. — Nach Vleugel sollen die Aecidiosporen 1—4, die Uredosporen 1—3, die Teleutosporen in jeder Zelle 2—4 Keimporen haben.

Phragmidium rubi ist gleichfalls auf Rubus-Arten weit verbreitet. Die Nährpflanzen bedürfen auch hier sorgfältigerer Beachtung.

Auf Rubus caesius L. Obbar.: Freienwalde (Pippow); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J., B. V. P. B. XLII, 1900); Lands.: Tamsel (V.).

Auf Rubus nemorosus Hayne (= R. dumetorum W. et N.). Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Rubus Sprengelii Weihe et Nees. Berlin, Bot. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887).

Auf Rubus umbrosus (Weihe?, Fries?). Telt.: Wannsee (Syd., Ur. 688).

Auf Rubus villicaulis Koehler und R. platycephalus Focke (zu R. rudis Weihe et Nees). Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893).

Auf Rubus plicatus Weihe et Nees. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf nicht genauer bestimmten Rubus-Arten. Telt.: Grunewald (H., Sydow, Myc. march. 664); Jüt.: Luckenwalde (Graebner); Whav.: Pritzerbe (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Landsb.: Tamseier Heide (V., Caeoma!); Leb.: Seelow (Benda, Günther).

3a. Phr. rubi var. candicantium Vleugel, Svensk Botan. Tidskrift II, 1908, 136.

Auf Rubus thyrsoideus Wimm., dessen f. subvelutinus Lindeb., f. Grabowski Focke, subsp. candicans Weihe var. rosacea.

Caeoma noch nicht beobachtet. — Uredosporenlager auf der Blattunterseite, klein, zart, zerstreut, von keulenförmigen, am Scheitel oft etwas verdickten Paraphysen umgeben. Sporen eiförmig bis rundlich, 21—26 : 18—21, meist 23 : 18 μ; Membran 2—3 μ dick, mit etwas zerstreut stehenden Stacheln besetzt. Keimporen bis 4. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, klein, zerstreut, oft etwas zusammenfließend, schwarz. Sporen 5- bis 8-, meist 6- oder 7-zellig, walzenförmig, mit kleiner farbloser Papille, bis 112 μ lang, 31—32 μ dick. Bis 4 Keimporen in jeder Zelle. Stiel meist länger als die Spore, am Grunde angeschwollen (nach Vleugel).

Die Hauptunterschiede der neuen Varietät gegenüber den beiden alten Arten sind nach Vleugel die folgenden:

Phr. violaceum: Tel. meist 4-zellig; Ur. Warzen weit entfernt.
Phr. rubi: Tel. meist 5—6-zellig. Ur. Warzen dicht.
var. candicantium: Tel. meist 6—7-zellig. Ur. Warzen lockerer.

In der Provinz bisher nicht nachgewiesen.

4.* Phr. rubi saxatilis Liro, Ured. Fenn. 421 (1908)[1]. — Phragmidium saxatile Vleugel, Svensk Bot. Tidskr. II, 1908, 137. — Phr. perforans (Dietr.) Liro l. c. 580. — Aecidium perforans Dietrich, Arch. Naturk. Liv-, Esth- u. Kurlands Ser. 2, I, 1859, 494.

S. 666, Fig. E 4. Teleutospore aus Sydow, Myc. march. 1225.

Autoeuphragmidium, auf Rubus saxatilis L.

Caeomalager auf der Blattunterseite, einzeln oder in Gruppen, an den Rippen verlängert, auf der Spreite rundlich, Durchmesser etwa 0,5 mm, von walzenförmigen, gleichmäßig und sehr wenig verdickten Paraphysen umgeben. Sporen rundlich bis ellipsoidisch, 23—29 : 20—26 μ (15—23 : 14—20 μ nach Liro). Membran 2 bis 3 μ dick (1—2,5 nach Liro), mit ziemlich groben und etwas zerstreut stehenden Stacheln besetzt; bis 7 Keimporen (3—6 nach Liro). — Uredolager auf der Blattunterseite, klein, rundlich, zerstreut. Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 23—29 : 21—23 μ. Membran 2,5 μ dick, feinstachelig. Keimporen nicht beobachtet. Sporen nach Liro den Caeomasporen gleich. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, klein, zerstreut oder etwas zusammenfließend, schwarz, oft etwas gewölbt, nach Liro von Paraphysen umgeben, die denen des Caeoma gleichen. Sporen 5- bis 9-, meist 5- bis 6- oder 6- und 7-zellig, walzenförmig, mit oft großer, farbloser Papille. Länge bis 117, Dicke 29—34 μ. Membran braun, dünn, mit kleinen farblosen Warzen besetzt. Keimporen in jeder Zelle bis 4. Stiel meist länger als die Spore, farblos, am Grunde angeschwollen (nach Vleugel). Sporen nach Liro denen von Phr. rubi gleich.

Daß die Caeomasporen des auf Rubus saxatilis vorkommenden Pilzes von Phr. rubi durch das Vorhandensein locker stehender Stacheln verschieden sind, hebt schon Fischer (Ur. Schw. 417—418) hervor.

Auf Rubus saxatilis L. Landsb.: Marwitz (Sydow, Myc. march. 1226). Der Pilz ist außerdem bei Tabor, Böhmen (Bubák), in der Schweiz, in Schweden (Vleugel), in Finland (Liro) und in den Ostseeprovinzen beobachtet.

---

[1]) Der von Dietrich gegebene Name ist nicht anerkannt worden, weil er eine Nebenfruchtform bezeichnet. Außerdem enthält die kurze Beschreibung kaum etwas Charakteristisches. Der Name von Liro scheint vor dem von Vleugel den Vorzug zu verdienen, weil das Werk Liros bereits 1906 abgeschlossen war (s. Vorrede).

2. Auf Rosa-Arten.

5.* Phr. subcorticium (Schrank) Winter, Pilze 228. — Sch. 353. Fischer, Ur. Schw. 400. — Biol. u. Morphol. usw.: Tulasne, A. S. N. 4, II, 149. Rathay, Verh. zool.-bot. Ges. XXXI, 1881, 11. J. Müller, Landw. Jahrb. 1886, 721. Bandi, Hedw. 1903. Dietel, Hedw. XLIV, 1905, 123 u. 338. Jacky, Cbl. Bakt. 2, XVIII, 1907, 91. Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Lycoperdon subcorticium Schrank in Hoppes Bot. Taschenbuch 1793, 68. — Uredo rosae Pers., Disp. 13. — U. miniata α Pers., Syn. 216. — U. elevata Schum., Pl. Saell. II, 229. — U. pinguis α de Candolle, Fl. Fr. II, 235. — Puccinia mucronata α rosae Pers., Disp. 38. — Phragmidium subcorticatum (Schrank) Plowright, Br. Ur. 224.

S. 666, Fig. E 5. I. Aecidiospore, II. Uredospore, III. Teleutospore ($^{390}/_{1}$), auf kultivierten Rosen von Triglitz.

Autoeuphragmidium. Caeoma-Aecidien auf Rosa-Arten, besonders R. alba L., bengalensis Pers., canina L., centifolia L., cinnamomea L., coriifolia Fr., damascena Mill., gallica L., lutea Mill., mollissima Willd., muscosa Mill., rubiginosa L., rugosa Thunb., tomentosa Sm., villosa L., Waitziana Reichenb., die befallenen Organe (Zweige, Blätter, besonders Blattstiele und Blattrippen, auch Früchte) mitunter verkrümmend und deformierend. Mycel in den Zweigen überwinternd; erste Lager im April oder Mai; Sporen dann (nach Bandi) das Caeoma wiederholt reproduzierend, später auf den Blättern Uredo- und Teleutosporen bildend. Die Keimung der Teleutosporen wurde bisher nur von E. Jacky beobachtet. — Die Pilze auf Rosa cinnamomea L., rubrifolia Vill. und pimpinellifolia L. gehören nach Bandi einer Form an, die von der auf R. centifolia L. und canina L. lebenden biologisch verschieden ist. Dietel hat den Pilz auf R. pimpinellifolia als besondere Spezies abgetrennt, s. Phr. rosae pimpinellifoliae. Es dürfte aber wünschenswert sein, in umfassenderem Maße experimentelle Untersuchungen anzustellen.

Für die Rosenkultur ist Phr. subcorticium ein Schädling, besonders durch die auch die Zweige befallende Aecidiengeneration. Die Uredo- und Teleutosporenlager bedecken im Herbst nicht selten die Unterseiten sämtlicher Blätter einzelner Rosenbüsche.

Spermogonien in Begleitung der Aecidien der Blätter, auf der Oberseite, flach unter der Cuticula ausgebreitet, ohne Mündungsparaphysen. — Caeomalager teils klein, rundlich, bis 1 mm, teils unregelmäßig und durch Zusammenfließen mitunter sehr groß, auf den Blattrippen bis 5, auf den Zweigen bis 10 mm, lebhaft orangerot, von einem Kranze keulenförmiger, dünnwandiger Paraphysen umgeben. Sporen in kurzen Ketten mit Zwischenzellen, ellipsoidisch bis stumpf-polyëdrisch, 22—28 : 18—21 μ; Membran farblos, 2,5—3 μ dick, mit feinen, etwa 2—2,5 μ entfernt stehenden Warzen. — Uredolager über die Blattunterseite zerstreut, oberseits kleine gelbe Flecken verursachend, klein, bis 3/4 mm, rund, orange, von einem Kranze von Paraphysen umgeben; diese oft nach innen gebogen, keulenförmig, mit 11—15 μ Durchmesser, dünnwandig oder am Scheitel etwas dickwandig. Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, 24—28 : 16 bis 21 μ; Membran ca. 1,5 μ dick, mit etwa 1,5 μ voneinander entfernten Stachelwarzen besetzt, über den Keimporen nicht oder nur wenig nach innen aufquellend. — Teleutosporen in den gleichen Lagern entstehend wie die Uredosporen, in kleinen schwarzen Gruppen über die Blattunterseite zerstreut, ellipsoidisch bis spindelförmig, mitunter oben breiter, 65—110 : 30—36 μ, aus 6—8 (seltener 5—9) Zellen bestehend, an den Zellgrenzen nicht eingeschnürt, unten abgerundet, oben in eine Papille oder Spitze verjüngt, so daß die Endzelle mehr oder weniger wie ein gleichseitiges Dreieck, nicht halbkreisförmig, aussieht und die Spitze, die in der Färbung der Membran gleicht und erst nach oben blasser wird, nicht aufgesetzt erscheint. Zellen ziemlich gleich hoch, ca 9—12 μ, oberste und unterste oft etwas höher, jede mit 2—3 Keimporen. Membran braun, 6—7 μ dick, außen warzig uneben. Stiele fest, farblos, so lang oder etwas länger als die Spore, bis 130 μ, nach unten hin ziemlich plötzlich verdickt, 22—27 μ, und ganz unten wieder verjüngt, Membran hier nicht zweischichtig erscheinend oder äußere Schicht fast die ganze Dicke einnehmend (nach Fischer und eig. Beob.).

Unterschiede gegenüber Phr. tuberculatum sind 1. die feinen, entfernt stehenden Warzen der Aecidiosporen, 2. das Fehlen größerer, stark nach innen vorspringender Membranverdickungen an den Uredosporen, 3. die allmähliche Verjüngung der obersten

Teleutosporenzelle in die Spitze und die Art der Verdickung des Stiels.

Auf Rosa cinnamomea L. Berlin (M., Aec.), Bot. Garten (M.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Rosa canina L. Berlin: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 828); Niedb.: Rüdersdorfer Kalkberge (M.), Tegeler Forst (M.); Ohav.: Finkenkrug (M.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Rosa rubiginosa L. Niedb.: Müggelsee (M.); Jüt.: Dahme (Groenland); Sold.: Soldin (Mylius).

Auf Rosa inodora Fries (= R. sepium Th.). Niedb.: Rüdersdorfer Kalkberge (Syd. 4737 u. ?4511. Das in diesem Exsikkat ausgegebene Material scheint zum Teil zu Phr. subcorticium zu gehören).

Auf Rosa tomentosa Sm. Niedb.: Rüdersdorfer Kalkberge (M.).

Auf Rosa pomifera Herrmann. Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 3352 u. 3542. Nicht ganz typisch).

Auf Rosa gallica L. Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Rosa bengalensis Pers. Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Rosa „bicolor" (= lutea Mill.?). Potsdam: Pfaueninsel (M.).

Auf Rosa centifolia L. Berlin: Botan. Garten (M., nach Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887); Obbar.: Biesental (M.); Telt.: Rixdorf (M.), Steglitz (Syd., Ur. 342); Potsd.: Wildpark (M.); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, Pippow); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (V.); Kross.: Sommerfeld (Diedicke).

Auf Rosa muscosa Mill. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 3911 u. 3912).

Auf Gartenrosen. Berlin: Schöneberg, Bot. Garten (M.); Niedb.: Börnicke (Eichelbaum); Oprig.: Triglitz (J., Aec., U. und T.).

5a. Phr. rosae pimpinellifoliae (Rabenhorst) Dietel, Hedw. XLIV, 1905, 339. — Phragmidium rosarum forma R. pimpinellifoliae Rabenhorst, Fung. eur. 1671.

S. 666, Fig. E 5a. Teleutospore ($^{390}/_{1}$) auf Rosa pimpinellifolia, Berlin, Universitätsgarten.

Dieser auf Rosa pimpinellifolia DC. vorkommende Pilz wird von Dietel als besondere Art angesehen, und zwar auf Grund folgender Merkmale: Teleutosporen 6—8-zellig, 65—87 : 28—30 μ, Membran kastanienbraun. (Dagegen Phr. subcorticium Teleutosporen 4—9-zellig, Membran schwarzbraun). Ob daraufhin eine sichere Unterscheidung möglich ist, erscheint zweifelhaft. Entscheidend dürfte das biologische Verhalten sein, doch liegen wenig Versuche vor. Vermutlich entspricht der Pilz der von

Bandi unterschiedenen Form, die auf Rosa pimpinellifolia, rubrifolia Vill. und cinnamomea L. lebt.

Auf Rosa pimpinellifolia DC. Berlin: Universitätsgarten (M.), Späths Baumschulen (Syd., Ur. 84), Dahlem, Bot. Garten (H., nur Aec.), Tegeler Park und Insel Scharfenberg (M., Nährpflanzen etwas größer).

6.* **Phr. tuberculatum** J. Müller, Ber. D. B. G. III, 1885, 391; Landwirtsch. Jahrbücher 1886, 729. — Sch. 354. Fischer, Ur. Schw. 402. — Dietel, Hedw. XLIV, 1905, 123 u. 338.

S. 666, Fig. E 6. I. Aecidiospore auf R. rubiginosa L. aus Syd., Ur. 1095; II. Uredospore, III. Teleutospore (nur $^{890}/_{1}$), auf Rosa chinensis von Dahlem.

Anscheinend Autoeuphragmidium, Entwickelung wahrscheinlich ähnlich wie bei Phr. subcorticium, aber nicht experimentell geprüft; insbesondere steht nicht fest, ob die Caeomasporen das Caeoma reproduzieren. Nach Dietel vorwiegend auf Rosa canina L., centifolia L.?, cinnamomea L., lucida Ehrh., mollissima Willd., rubiginosa L., sempervirens L., sepium Koch, tomentosa Sm.; wahrscheinlich auch auf R. pimpinellifolia DC. Nach Fischer (Ur. Schw. 403) auch auf R. arvensis Huds. und rubrifolia Vill. Für die Rosenkultur in ähnlicher Weise schädlich wie Phr. subcorticium.

Spermogonien in kleinen Gruppen, meist auf der Blattoberseite. — Caeomalager auf Stengeln und Blattstielen verlängerte Wülste bildend, auf der Blattfläche kreisrund, in späterer Jahreszeit an der Blattoberseite intensiv purpurrote Flecken bildend, von einem Kranze äußerst dicht gedrängt stehender Paraphysen umgeben, die in ihrem oberen Teil nicht verbreitert sind. Sporen ellipsoidisch bis stumpf polyëdrisch, 24—32 : 21—24 μ. Membran ca. 2 μ dick, mit dicht stehenden, würfel- oder prismenähnlich gestalteten Warzen besetzt, die bis 2 μ breit und deren Mittelpunkte bis 2,5 μ voneinander entfernt sind. Keimporen 5 oder mehr, über die Fläche verteilt, nach außen etwas, nach innen fast halbkugelig aufquellend. — Uredolager auf der Blattunterseite, sehr klein, $^{1}/_{4}$ mm, oberseits gelbe und manchmal rote Flecken verursachend, mit gekrümmten, ca. 50 μ langen, 7 bis 13 μ dicken Paraphysen. Sporen rundlich, oval oder ellipsoidisch, 18—23 : 16—18 μ. Membran ca. 1,5 μ dick, farblos, mit fast 2 μ entfernt stehenden, verhältnismäßig derben Warzen

besetzt. Keimporen 5 oder mehr, nach innen stark halbkugelig aufquellend. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, kleiner oder größer, bis über 1 oder 1,5 mm, mitunter zusammenfließend und größere Flächen dicht bedeckend, pulverig, schwarz. Sporen walzenförmig bis ellipsoidisch, 5—7-zellig, seltener 2—4- oder 8—9-zellig, 80—110 : 32—38 μ, am Scheitel halbkreisförmig gerundet, mit einer gerade oder schief aufgesetzten, dünnen, farblosen, oft ziemlich langen (bis 18 μ) Spitze, am Grunde gerundet, an den Zellgrenzen nicht eingeschnürt. Zellen ungefähr gleich hoch (9—11 μ), die oberste oft etwas höher. Membran dunkelbraun, 6—7 μ dick, warzig, in jeder Zelle mit 2—3 Keimporen. Stiel fast farblos, so lang oder etwas länger als die Spore, bis 130 μ, nach unten allmählich auf 14—22 μ verdickt und dann wieder verjüngt, die Membran hier deutlich zweischichtig, die äußere Schicht nur etwa 3—3,5 μ dick (nach Fischer, Dietel u. eig. Beob.).

Charakteristisch sind die groben, dicht gedrängt stehenden Warzen der Caeomasporen, die großen (5—6 μ), halbkugelig nach innen vorspringenden Membranverdickungen über den Keimporen der Uredosporen und der Aecidiosporen, die Warzen der Uredosporen, die etwas derber sind und weiter entfernt stehen, als bei Phr. subcorticium uud fusiforme, und an den Teleutosporen das gerundete obere Ende mit deutlich aufgesetzter Spitze und die Art der Verdickung des Stiels.

Auf Rosa lucida Ehrh. Lenzen (J.).

Auf R. canina L. Triglitz (J.).

Auf R. dumetorum Thuill. Triglitz (J.).

Auf R. inodora Fr. Niedb.: Rüdersdorfer Kalkberge (Sydow, Myc. march. 4727, vergl. Phr. subcorticium).

Auf R. spec. Müggelsee (A. Braun).

Von Hennings im Bot. Garten zu Dahlem auf folgenden Rosen gesammelt: R. bengalensis × rugosa, R. californica × rugosa, chinensis Jacq., chinensis var. semperflorens, cinnamomea L., cinnamomea × gallica, cinnamomea × rugosa, cinnamomea var. majalis Herrm., multiflora Thunb., pendula Salisb. (?), pendula × baccifera, pendula × vestita, rugosa Thunb., virginiana Mill. var. blanda Koehne.

Dietel unterscheidet von dem typischen Pilze, dessen Teleutosporen er als 4—6-zellig, sehr selten 1—3- oder 7-zellig und 54—81 μ lang angibt, eine forma major, deren Sporen meist 7-zellig, seltener 6- oder 8-zellig, ganz vereinzelt auch 9-zellig sind

und bis 120 μ lang werden. Es gelingt mir nicht, die aus der Provinz stammenden und einige andere mir vorliegende Pilze nach diesen Gesichtspunkten scharf zu scheiden. Einige Materialien nähern sich den Extremen, die meisten der f. major, insbesondere die Pilze aus dem Botanischen Garten in Dahlem, die wohl alle von derselben Epidemie herstammen, aber die Charaktere sind nicht scharf ausgeprägt und durch Übergänge verwischt. Wenn hier eine schärfere Unterscheidung vorgenommen werden sollte, könnte es wohl nur unter Zuhilfenahme von Kulturversuchen geschehen. Zur näheren Erläuterung stelle ich im folgenden von einer Anzahl dieser Pilze zusammen 1. den prozentischen Anteil der 5-, 6- und 7-zelligen Teleutosporen in der untersuchten Probe, und 2. die größte gefundene Länge der 5-, 6- und 7-zelligen Sporen. Geordnet ist die Reihe nach dem Gehalt an 7-zelligen Sporen, so daß die ersten mehr oder weniger der f. major, die letzten der typischen Form entsprechen müßten.

	Proz.-Anteil der 5- bis 7-zelligen Teleutosporen (Zählung an 16—25 Sporen).			Größte Länge der 5- bis 7-zelligen Teleutosporen.		
	5	6	7	5	6	7
R. cinnamomea, Bayreuth, v. Thümen	6	37	56	61	81	92
R. californica × rugosa, Dahlem, Hennings	7	40	53	65	84	100
R. tomentosa, Rügen, Lindau	8	50	42	69	73	88
R. cinnamomea × rugosa, Dahlem, Hennings	23	29	35	65	77	77
R. lucida, Lenzen, Jaap	13	73	13	61	69	77
R. rubiginosa, Öland, v. Lagerheim, Syd., Ur. 1096	44	36	8	69	88	92
R. pendula × vestita, Dahlem, Hennings	10	84	5	61	73	85
R. rubiginosa, Baden, Schroeter	37	57	3	69	92	96
R. spec.?, Müggelsee, A. Braun	39	54	0	69	85	—

	Proz.-Anteil der 5- bis 7-zelligen Teleutosporen (Zählung an 16—25 Sporen).			Größte Länge der 5- bis 7-zelligen Teleutosporen.		
	5	6	7	5	6	7
R. canina, Schlesien, Schroeter, Pilze Schles. 621	39	54	0	69	81	—
R. spec., Steinach, Brennerbahn, leg. Wettstein[1]) .	74	24	0	86	100	—

7.** **Phr. fusiforme** J. Schroeter, Brand- u. Rostp. Schles. S. 24 (1869). — Fischer, Ur. Schw. 404. — Dietel, Hedwigia XLIV, 1905, 123. — Phr. rosae alpinae (DC.) Winter, Pilze 227. — Uredo pinguis β rosae alpinae DC., Fl. Fr. II, 235; Synopsis S. 49.

S. 666, Fig. E 7. I. Spermogonium ($^{266}/_{1}$), II. Aecidiospore, III. Uredospore, IV. Teleutospore (nur $^{890}/_{1}$), auf Rosa alpina aus dem Botan. Garten in Berlin.

Autoeuphragmidium, aber nicht experimentell näher untersucht. Auf Rosa alpina L.

Spermogonien auf der Blattoberseite, einzeln auf der Blattunterseite, zwischen Epidermis und Kutikula, bis 100 μ breit, bis 40 μ hoch. — Caeomalager auf den Früchten rundliche, sehr große, auf den Blattstielen und Blattrippen verlängerte, auf der Spreite größere, rundliche oder (nach Schroeter) kleine, punktförmige Polster bildend, von zahlreichen hohen, keulenförmigen, mitunter kopfigen, dann bis 20 μ dicken Paraphysen, welche das Lager um 50—70 μ überragen, umgeben. Sporen rundlich bis stumpf polyëdrisch oder länglich, in Ketten mit oft ziemlich langen Zwischenzellen, 18—22 : 15—17 μ, nach Fischer manchmal bis 30 μ lang. Membran farblos, bis reichlich 1,5 μ dick, mit locker stehenden, feinen Stacheln besetzt (Abstand 2 μ) und mit mehreren Keimporen. — Uredolager klein, punktförmig, von einem dichten Kranze kräftiger, etwa 50 μ langer, oft stark einwärts gebogener, mehr oder weniger dickwandiger Paraphysen umgeben, deren Durchmesser meist 8—11 μ beträgt. Sporen an-

[1]) In Magnus, Pilze von Tirol 1905 ist S. 97 unter Phr. tuberculatum ein von v. Wettstein auf R. spec. bei Steinach gesammeltes Aecidium erwähnt.

nähernd kugelig, von 18—21 μ Durchmesser; Membran wenig verdickt, farblos, mit feinen, nur etwa 1 μ entfernten Stachelwarzen besetzt. — Teleutosporen in denselben Lagern entstehend wie die Uredosporen und daher gleichfalls von Paraphysen umgeben, meist in verhältnismäßig geringer Zahl zu kleinen schwarzen Gruppen vereinigt, aus 8—13 Zellen bestehend, walzenförmig bis spindelförmig, 80—110 : 21—31 μ, am Scheitel in einen hornförmigen Fortsatz oder eine kegelförmige Spitze verlängert, am Grunde meist gerundet, an den Querwänden nicht eingeschnürt, die einzelnen Zellen niedrig (ca. 6—7 μ), die oberste und unterste meist länger. Membran 4—5 μ dick, braun, mit 2—3 Keimporen in jeder Zelle, außen mit zahlreichen farblosen Warzen. Scheidewände dünn. Stiel farblos, fest, länger als die Spore, im unteren Teile allmählich auf 15—18 μ verdickt und dann wieder dünner werdend (nach Fischer u. eig. B.).

Auf Rosa alpina L. Berlin: Bot. Garten (H.). Vielleicht nur eingeschleppt.

3. Auf Sanguisorba minor.

8.* Phr. sanguisorbae (DC.) Schroeter, Pilze 352. — P. 221. Fischer, Ur. Schw. 408. — Puccinia sanguisorbae de Candolle, Fl. Fr. VI, 54 (1815). — Phragmidium fragariae (DC.) Winter, Pilze 228 p. p. (cfr. Phr. fragariastri).

S. 692, Fig. E 8. I. Aecidiospore, II. Uredospore, III. Paraphyse, IV. Teleutospore, auf Sanguisorba minor von Berlin.

Autoeuphragmidium, auf Sanguisorba minor Scop. Auch S. media (Hook?, L.?) wird als Nährpflanze genannt. Nicht experimentell geprüft.

Spermogonien flach, auf beiden Blattseiten in Gruppen unter der Kutikula gebildet. — Caeomalager auf beiden Blattseiten, meist länglich, bis 1 mm lang, oft kreisförmig um eine Spermogoniengruppe geordnet, auch auf den Rippen, hier längliche Wülste bildend. Paraphysen bis 80 μ lang, gekrümmt, mit 7 bis 14 μ Durchmesser. Sporen gerundet polyëdrisch, 17—21 : 14 bis 17 μ. Membran 1—1,5 μ dick, mit ca. 1—1,5 μ entfernt stehenden Warzen besetzt, Keimporen 6 oder mehr, an sich sehr undeutlich, aber durch die nach innen aufquellende, das Protoplasma halbkugelig eindrückende Membran kenntlich. — Uredolager auf der Blattunterseite, oberseits rotbraune Flecken hervorbringend,

selten über $^{1}/_{4}$ mm groß, früh nackt, von einem Kranze nach innen gebogener, keulenförmiger, 10—17 μ dicker Paraphysen umgeben. Sporen kugelig oder ellipsoidisch bis eiförmig, 16 bis 21 : 12—17 μ. Membran dünn, ca. 1 μ dick, farblos, mit etwa 1,5 μ entfernt stehenden Warzen. Keimporen wie bei den Aecidiosporen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, fleckenbildend wie die Uredolager, meist nicht viel größer als $^{1}/_{4}$ mm, früh nackt, schwarz. Sporen 4 zellig, seltener 2-, 3- oder 5 zellig, keulenförmig oder zylindrisch oder nach oben an Dicke abnehmend, oben abgerundet oder verjüngt und meist in einen Schnabel oder eine Papille ausgezogen, unten abgerundet, an den Zellgrenzen wenig eingeschnürt. Vierzellige Sporen 56—70 : 21—24 μ; die oberste Zelle oft länger als die übrigen. Membran gelbbraun, gleichmäßig dick (3—4 μ), nur an der Papille dicker, mit ziemlich spärlichen, farblosen Warzen besetzt, in jeder Zelle mit (2? bis) 3 Keimporen. Stiel 21—28 μ lang, farblos, dickwandig (nach Fischer u. eig. Beob.).

Morphologisch Phragmidium potentillae sehr nahestehend.

Auf Sanguisorba minor Scop. Berlin: Universitätsgarten (Magnus), Botan. Garten (H.; Sydow, Myc. march. 829 u. 3028); Niedb.: Rüdersdorf (H.), Rüdersdorfer Kalkberge (A. Matz 1877; M.; Syd., Ur. 132), Birkenwerder (H.); Potsdam (Heese); Landsberg (M., B. V. P. B. XXVIII, 1886; Caeoma), Tamsel (V.); Oststernb.: Schermeisel (Golenz). — Außerhalb des Gebiets: Mecklenb.: Parchim (Lübstorf, Arch. Meckl. 1877). Weimar (Hausknecht). Ettersberg (M.).

Auf Sanguisorba media [?Hook. = sitchense, oder ?L. = canadense]. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 3028, nach Magnus, B. V. P. B. XXXVI, 1894, vermutlich hierher zu stellen?).

4. Auf Potentilla-Arten.

9.* Phr. potentillae (Pers.) Karsten, Myc. Fenn. IV, 49 (1879). — Winter, Pilze 229. Sch. 352. P. 221. Fischer, Ur. Schw. 410. — Lit.: Olive, Ann. of Bot. XXII, 1908. — Puccinia potentillae Persoon, Syn. 229 (1801); Greville, Scott. Crypt. Fl. VI, 1823, t. I, 57. — Phragmidium obtusum Kunze u. Schmidt, Exsikk. Nr. 312. — Uredo obtusa Strauß, Ann. Wetter II, 1811, 107 p. p.?

S. 692, Fig. E 9. I. Aecidiospore, auf Potentilla opaca vom Grunewald; II. Uredospore, III. Paraphyse, auf Potentilla tabernaemontana von Triglitz; IV. Teleutospore, auf P. argentea von Triglitz.

Autoeuphragmidium, auf Potentilla-Arten. Der Zusammenhang der Sporenformen ist noch nicht durch Versuche geprüft worden.

Caeoma meist blattunterseits in rundlichen oder länglichen, weit verbreiteten orangeroten Rasen, zuweilen ringförmig um eine Spermogoniengruppe, von keulenförmigen Paraphysen umgeben (nach Fischer). Sporen rundlich oder oval, 17—25 : 15—20 μ. Membran farblos, ca. 2 μ dick, mit kleinen, etwa 2 μ voneinander entfernten Warzen. Keimporen undeutlich. Inhalt orange (nach Material auf dem Kelch von Potentilla opaca; Spermogonien und Paraphysen waren hier nicht vorhanden). — Uredolager auf der Blattunterseite, ca. $^1/_2$—1 mm groß, mitunter über die ganze Blattunterseite zerstreut, anfangs von der aufgetriebenen Epidermis bedeckt, von keulenförmigen, 9—20 μ dicken Paraphysen umgeben. Sporen verkehrt eiförmig bis ellipsoidisch, 20—23 (selten mehr): 13—18 μ. Membran ca. 1,5 μ dick, mit 1,5—2 μ entfernt stehenden feinen Stacheln. Keimporen undeutlich. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, zum Teil aus Uredolagern hervorgehend, meist kreisrund, früh nackt, dick polsterförmig, etwas fest, manchmal über 1 mm groß, schwarz. Sporen 3- bis 7-, meist 5- oder 6-zellig, 42—98 : 24—28 μ, selten auch 1- oder 2-zellig, walzenförmig bis keulenförmig, am Scheitel gerundet oder stumpf papillenförmig verjüngt, am Grunde gerundet und breit auf dem Stiele aufsitzend, an den Querwänden schwach oder gar nicht eingeschnürt. Die einzelnen Zellen gleich hoch, die oberste oft höher. Membran glatt, schmutzig braun, die äußere Schicht heller; am Scheitel oft papillenartig verdickt. Keimporen 2—3, in der oberen Hälfte jeder Zelle. Stiel viel länger als die Sporen, nach unten dünner werdend, farblos, fest (nach Fischer u. eig. Beob.).

Morphologisch Phr. sanguisorbae sehr ähnlich; von Phr. fragariastri durch die Skulptur der Uredosporen und die Scheitelpapille der Teleutosporen verschieden. Die Nährpflanzen scheinen zumeist der Gruppe Quinquefolium anzugehören. Das Vorkommen auf anderen Arten ist zu prüfen.

„Überall in der Mark gemein“ (Hennings, im Herb. des k. Bot. Museums).

Auf Potentilla norwegica L. Wilmersdorfer Wege (Jakobasch).

Auf Potentilla argentea L. Berlin: Wilmersdorf (Roth); Obbar.: Eberswalde (Pippow), Biesenthal (M), Freienwalde (Potonié, M., B. V. P. B.

1890, Aec.): Niedb.: Bernau (Eichelbaum), Tegel (M.), Lanke (M.), Uetzdorf (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Telt.: Schmargendorf (H.), Rudower Wiesen (Potonié), Rangsdorf (Sydow, Myc. march. 423), Zehlendorf (M.); Ohav.: Finkenkrug (M.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XXXV, 1893); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Landsb.: Tamsel (V.); Frankf.: Proviantamt (H.); Kal.: Senftenberg (M.); Spremb.: Spremberg (Diedicke). — Oberlausitz: Muskau (Syd., Ur. 38).

Auf Potentilla salisburgensis Haenke. Telt.: Dahlem, Botan. Garten (H., B. V. P. B. XLIV, 1902).

Auf Potentilla verna L. Berlin: Bot. Garten (H.); Ang.: Oderberg (M.): Niedb.: Rüdersdorfer Kalkberge (Sydow, Myc. march. 2647); Telt.: Grunewald, Westend (H.); Belz.: Seddinsee (Sydow, Myc. march. 4736, nicht gesehen); Landsb.: Tamsel (V.). — Prov. Sachsen: Quedlinburg (Urban).

Auf Potentilla cinerea Chaix. Telt.: Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 1814), Grunewald, Westend (H.), Pfaueninsel (M.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Potentilla arenaria Borkh. (= cinerea Chaix?). Rangsdorf bei Zossen (Sydow, Myc. march. 3027).

Auf Potentilla subacaulis L. Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Fung. eur. 689).

Auf Potentilla Tabernaemontani Ascherson. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Potentilla „Braunii" (Brauniana Hoppe? = minima Hall. f.?). Telt.: Dahlem, Bot. Garten (H.). Bei Hennings, B. V. P. B. XLIV, 1902 ist die Nährpflanze P. bremia genannt.

Auf Potentilla opaca L. Telt: Grunewald bei Hundekehle (H., Aec.), Schlachtensee (M.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Potentilla heptaphylla Mill. Berlin: Bot. Garten (M., nach Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887).

Auf Potentilla thuringiaca Bernh. Berlin: Bot. Garten (M.).

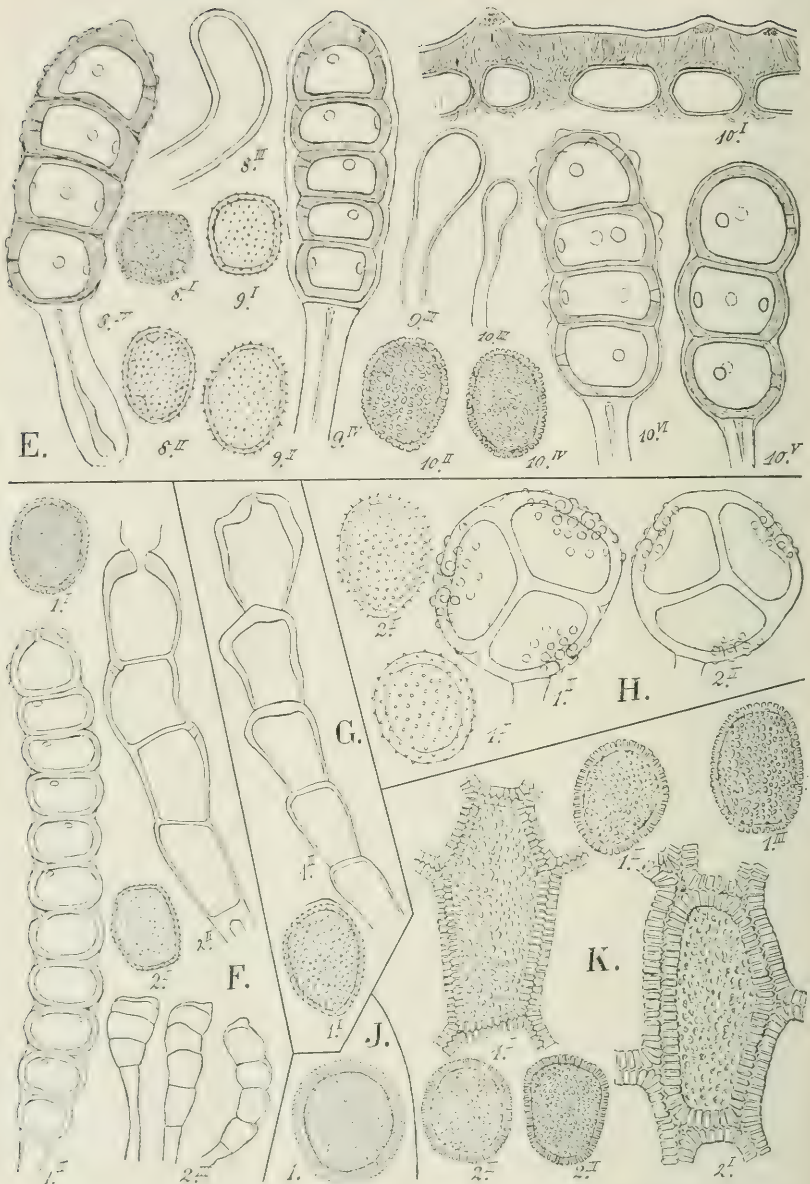
10.* Phr. fragariastri (DC.) Schroeter, Pilze 351 (1887); Schroeter in Joh. Kunze, Fung. sel. exsicc. Nr. 52 (1875) nom. nud. — Plowright, Br. Ur. 220. Fischer, Ur. Schw. 412. — Rathay, Verh. zool.-bot. Ges. XXXI, 1881, 11. — Puccinia fragariastri De Candolle, Fl. Fr. VI, S. 55 (1815). — Phr. fragariae (DC.) Winter, Pilze 228. — Puccinia fragariae de Candolle, Encycl. VIII, S. 244 (1808). — Phr. granulatum Fuckel, Symb. 46. — P. brevipes Fuckel, Fungi Rhenani 1675; Symb. 46.

S. 692, Fig. E 10. I. Spermogoniengruppen ($^{266}/_{1}$), II. Aecidiospore und III. Paraphyse, auf Potentilla sterilis von Dahlem, IV. Uredospore,

V. glatte Teleutospore, auf P. alba von den Rudower Wiesen, VI. warzige Teleutospore, auf P. alba von Berlin.

Autoeuphragmidium, auf Potentilla fragariastrum Ehrh. (P. sterilis Garcke), P. alba L. und vielleicht auf anderen Arten. Nach Rathay folgt dem Caeoma regelmäßig die Uredo- und Teleutosporengeneration.

Spermogonien auf der Blattoberseite zwischen Epidermis und Kutikula flache, weit ausgedehnte, 15—20 μ hohe Lager bildend, die an einzelnen Stellen die Kutikula etwas heben oder auch durchbrechen und hier Spermatien abschnüren (nach mir vorliegendem Material auf Pot. fragariastrum von Dahlem; ob immer so?). — Caeomalager auf der Blattunterseite oder auch oberseits, rundlich oder länglich, bis über 1 mm groß, orangerot, zuweilen ringförmig um eine Spermogoniengruppe angeordnet, von kopfig-keulenförmigen, bis 70 μ langen, oben bis 16 μ dicken Paraphysen umgeben. Sporen eiförmig, ellipsoidisch oder stumpf-polyëdrisch, 17—28 : 14—20 μ. Membran farblos, ca. 2 μ dick, ziemlich dicht mit derben, ungleichmäßig gestalteten, teils kleinen, teils bis 2 oder 3 μ großen Warzen besetzt. Inhalt orangerot (nach eig. Beob.). — Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut, rundlich, früh nackt, von Paraphysen untermischt und umgeben; diese meist kopfig, mit am Scheitel verdickter Membran; Durchmesser des Kopfes 10—21 μ. Sporen von den Aecidiosporen kaum verschieden, kugelig bis eiförmig, 19—26 : 18—20 μ; Membran wenig verdickt, dicht mit derben, etwas verschiedenen, zum Teil bis 2 μ großen Warzen besetzt. Keimporen undeutlich. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, meist klein, schwarzbraun, pulverig, frühzeitig nackt. Sporen meist 4-, seltener 2-, 3- oder 5-zellig, zylindrisch oder keulenförmig, oben und unten gerundet, am Scheitel niemals papillenförmig ausgezogen, an der Grenze der einzelnen Zellen schwach eingeschnürt; Größe der 4-zelligen Sporen 52 bis 70 : 22—28 μ; oberste und unterste Zelle oft etwas länger als die übrigen. Membran gelbbraun, gleichmäßig dick, glatt oder mit meist ziemlich spärlichen oder in der Scheitelgegend zahlreicheren farblosen Warzen besetzt; Keimporen in jeder Zelle 3, seltener 2. Stiel 14—21 μ lang (nach Fischer u. eig. B.).



E. Phragmidium Fig. 8—10. F. Xenodochus. G. Kuehneola. H. Triphragmium. J. Endophyllum. K. Chrysomyxa Fig. 1—2.

Die Warzenbekleidung der Teleutosporen ist etwas variabel. Die von Fuckel, Symb. 46, darauf gegründeten Artunterscheidungen (P. granulatum, P. brevipes) scheinen aber nicht durchführbar zu sein (s. Magnus in Rabenh., Fung. eur. Nr. 2365).

Die bekannten Nährpflanzen gehören der Gruppe Fragariastrum Focke an.

Auf Potentilla alba L. Berlin: Bot. Garten (M. in Rabenh., Fung. eur. 2365; Sydow, Myc. march. 643; H.); Niedb.: Fuchsberge bei Stralau (Reinhardt), Plötzensee (Rübsaamen); Telt.: Wiesen bei Britz (Syd., Ur. 190), Rudower Wiesen (H., Zopf). — Prov. Sachsen: Arneburg (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). Thüringen: Weimar (M.), Erfurt (Bornmüller), Thal (Koehne).

Auf Potentilla sterilis Garcke (P. fragariastrum Ehrh.). Berlin: Bot. Garten (H.); Telt.: Dahlem, Bot. Garten (H.); Brand.: Brilow, südlich am Fuß des schwarzen Berges (Dubian). — Hannover: Zwischen Sinstorf und Meckelfeld bei Harburg (J.). Holstein: Kneden bei Oldesloe, große Koppel bei Reinbek (J.).

Auf Potentilla micrantha Ramond. Berlin: Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 1961). Phragmidium potentillae auf Sanguisorba media siehe unter Phr. sanguisorbae.

Die Formen mit glatten und die mit warzentragenden Teleutosporen bilden zwei etwas verschiedene Typen. Es handelt sich aber vielleicht nur um zwei Extreme der fluktuierenden Variabilität, unter den vorliegenden Materialien finden sich glatte und warzige Teleutosporen von demselben Standort (Rudower Wiesen).

3. Gattung: **Xenodochus** Schlechtendal, Linnaea I, 1826, 607. Plowright, Brit. Ur. 227. Magnus, Bot. Cbl. LXXIV, 1898, 169[1]). Dietel, Ann. mycol. X, 1912, 212.

Der Name Xenodochus (ξενοδόχος) bedeutet: einen Fremden beherbergend.

Aecidien und Uredolager, falls vorhanden, wie bei Phragmidium. — Teleutosporen aus zwei bis vielen, in einer Längsreihe stehenden Zellen gebildet, mit wenig verdickter, heller oder

[1]) Zur Begründung der Berechtigung der Gattung sagt Magnus an dieser Stelle nur: „Xenodochus scheint mir durch Zahl und Stellung der Keimporen hinreichend verschieden von Phragmidium zu sein.“ Plowright nimmt die Gattung an, ohne eine besondere Begründung zu geben, beschränkt sie aber auf X. carbonarius. Dietel läßt neuerdings Xenodochus, als deren Typus er X. carbonarius nennt, als Untergattung von Phragmidium gelten, sagt aber nichts über die Art X. tormentillae.

dunkler gefärbter Membran. Stiel selten lang und deutlich, unten nicht verdickt, die unteren Zellen in den Stiel übergehend oder denselben mehr oder weniger vertretend. Keimung teilweise bereits im Herbst eintretend. Obere Zelle mit einem scheitelständigen Keimporus, die übrigen Zellen mit einem oder mit zwei gegenüber liegenden, dicht unter der Querwand befindlichen Keimporen.

Übersicht der Arten.

1. Auf Sanguisorba. Caeomaaecidien und Teleutosporen, letztere braune, bis 22-zellige Ketten in schwarzen Lagern bildend. **1. X. carbonarius.**
2. Auf Potentilla. Caeoma, Uredo- und Teleutosporen, letztere blaß, bis 7-zellig, hellbraune Lager bildend. **2. X. tormentillae.**

1. X. carbonarius Schlechtendal, Linnaea I, 237 (1826). — Plowright, Br. Ur. 227. — Torula carbonaria Corda, Icon. III, S. 5 (1839), Tab. I, Fig. 15. — Phragmidium carbonarium (Schl.) Winter, Pilze 227. Sch. 355. Fischer, Ur. Schw. 406.

S. 692, Fig. F 1. I. Caeomaspore, II. Teleutospore ($^{390}/_{1}$), auf Sanguisorba officinalis aus Krieger, Fung. sax. 112 u. 476.

Nur Caeomaaecidien und Teleutosporen vorhanden, auf Sanguisorba officinalis L. Nach Saccardo, Sylloge auch auf S. carnea [S. carnea Fisch. ex Link = S. officinalis nach Index Kewensis]. Nicht experimentell geprüft, aber die Teleutosporen entstehen oft in oder direkt neben den Caeomalagern.

Caeomalager besonders auf der Blattunterseite zerstreut, einzeln auch oberseits, auf gelben oder violetten, gelb gesäumten Flecken, rundlich, von Epidermisresten umgeben, 1—2 mm groß, an den Rippen und Blattstielen lange Schwielen bildend. Paraphysen (nach Winter) keulenförmig, mit spärlichem orangegelbem Inhalt. Sporen in kurzen Ketten, kugelig, ellipsoidisch oder unregelmäßig rundlich, von 18—24 μ Durchmesser. Membran ca. 1,5 μ dick, mit sehr niedrigen flachen Warzen besetzt, deren Breite ca. 1 μ und deren Abstand bis $1^1/_4$ μ beträgt. Inhalt orangegelb. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, oft dicht neben Caeomalagern, ziemlich stark vorgewölbt, rundlich

oder unregelmäßig gestaltet, zu 2—4 mm großen Häufchen zusammenfließend, kohlschwarz, früh nackt. Sporen 3- bis 22-zellig, lang gestreckt zylindrisch, bis 300 μ lang, mit 24—28 μ Durchmesser, oben abgerundet, zwischen den einzelnen Zellen eingeschnürt; die Basalzelle oft länger. Reifung der Zellen von oben nach unten fortschreitend. Membran braun, gleichmäßig ca. 3 μ dick, glatt, nur an der Endzelle mit einigen halbkugeligen, farblosen Warzen, im oberen Teil jeder Zelle mit zwei gegenüber liegenden Keimporen, Endzelle mit nahezu scheitelständigem Keimporus, mit schwacher farbloser Kappe oder ohne dieselbe. Stiel kurz, ziemlich fest (nach Fischer u. eig. Beob.).

Die Teleutosporen entstehen nach Dietel (Ann. myc. X, 1912, 205) in derselben Weise wie bei Phragmidium. Charakteristisch ist die Außenmembran der Sporen, der die gerundeten Sporenzellen von innen nicht lückenlos anliegen (s. Fig. F 1 II, S. 692).

Auf Sanguisorba officinalis L. Berlin: Bot. Garten, spärlich (H.); Whav.: Rathenow (Plöttner, s. auch Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898; M. 1900). — Außerhalb des Gebiets: Königstein a. E. (Krieger in Sydow, Myc. march. 422).

2.* X. tormentillae (Fuckel) Magnus, Bot. Cbl. LXXIV, 1898, 169[1]); Ber. D. B. G. XVII, 1899, 179[2]). — Dietel, Bot. Cbl. XXXII, 1887, 90 u. 119. Fischer, Ur. Schw. 414. — Phragmidium tormentillae Fuckel, Symb. 46 (1869). Schroeter, Pilze 352. Plowright, Br. Ur. 222. Fischer, l. c. — Phr. obtusum (Strauß) Winter, Pilze 229. Liro, Ur. Fenn. 433. — Uredo obtusa Strauß, Wett. Ann. II, 107 (1811).

S. 692, Fig. F 2. I. Uredospore, II. Teleutospore, III. Teleutosporen ($^{286}/_{1}$), auf Potentilla procumbens von Hoisdorf, Holstein.

Autoeuphragmidium, auf Potentilla tormentilla Schrank (P. silvestris Neck.), P. mixta Nolte, P. procumbens Sibth. Experimentell ist der Zusammenhang der Sporenformen noch nicht erwiesen.

Die Teleutosporen sind, wie Dietel zuerst zeigte, wie Fischer bestätigte, und wie auch das Vorkommen von Promycelien an

---

[1]) „Hingegen möchte Phragmidium tormentillae Fuckel (= Phr. obtusum [Str.] Wint.) zu Xenodochus gehören".

[2]) Hier steht zuerst die Kombination Xenodochus tormentillae (Fuck.) Magnus, aber ohne Diagnose.

den Exsikkaten beweist, im Herbst gleich nach der Reife keimfähig. Uredosporen und Uredomycel scheinen überwintern zu können (Dietel).

Caeoma nach Fischer (Ured. Schw.) wie bei Phragmidium fragariastri. — Uredolager über die Blattfläche zerstreut, klein, kaum 1/2 mm, anfangs von der emporgewölbten Epidermis bedeckt, von wenig entwickelten, 7—9 μ dicken Paraphysen umgeben. Sporen eiförmig bis fast kugelig, 17—21 : 13—17 μ. Membran dünn (1 μ), mit 1—1,5 μ entfernt stehenden feinen Stachelwarzen besetzt. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, klein, kaum 1/2 mm, nackt, hellbraun. Sporen 2- bis 7-zellig, die 3- bis 4-zelligen 52—90 : 18—24, die 5- bis 6-zelligen 95—140 : 18—24 μ, spindelförmig bis keulenförmig, am Scheitel kegelförmig verjüngt oder auch abgerundet, nach unten allmählich in den Stiel verschmälert und in denselben übergehend, an den Querwänden meist ziemlich auffällig eingeschnürt, die einzelnen Zellen in Durchmesser und Länge oft recht verschieden. Membran glatt, farblos bis hellgelbbraun, unten dünn, 1 μ, nach oben dicker und dunkler werdend, am Scheitel auf etwa 5 μ verdickt. Je 1 Keimporus in jeder Zelle, meist dicht unter der Scheidewand, der oberste am Scheitel. Inhalt orange. Stiel fest, verschieden lang, bis 60 μ. Als Anomalie knieförmig gebogene Teleutosporen (nach Fischer u. eig. Beob.).

Die Uredosporen sind denen von Phragmidium potentillae sehr ähnlich. Sie sind aber etwas kleiner und die Bestachelung ist etwas feiner; danach wäre also eine Unterscheidung im Uredozustande, wenn auch mühsam, doch vielleicht möglich. Der Pilz ist im Aussehen der Teleutosporen Kuehneola albida sehr ähnlich und nach Fischer die den Puccinien am nächsten stehende Phragmidiee. Dietel (Ann. myc. 1912) hat über die Entstehung der Sporen und das Verhältnis der Spezies zu Xenodochus carbonarius und Kuehneola albida keine Angaben gemacht.

Die Nährpflanzen gehören in die Abteilung Tormentilla L.

Auf Potentilla reptans L. Niedb.: Zwischen Biesenthal und Lanke (M.); Telt.: Grunewald (M.). — Kgr. Sachsen: Königstein (M.).

Auf Potentilla mixta Nolte. Berlin: Bot. Garten (H.); Niedb.: Niederschönhausen (Syd. in Baenitz, Herb. eur. 2902). — Thüringen: Greiz (Dietel in Syd., Ur. 192).

Auf Potentilla procumbens Sibth. Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 592), zwischen Schlachtensee und Wannsee (Urban); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. 1893); Oprig.: Triglitz; Kyritz, Hospitalforst (J.). — Holstein: Hoisdorf bei Ahrensburg (J.). Pommern: Callies (Syd.).

Auf Potentilla silvestris Neck. (Pot. tormentilla Schrank). Berlin: Bot. Garten (H.); Obbar.: Biesenthal (A. Braun); Niedb.: Birkenwerder (H.); Telt.: Grunewald (Treichel), Hundekehle (H.); Whav.: Rathenow und Barnewitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (V.). — Kgr. Sachsen: Königstein (Krieger, Fung. sax. 903). Mecklenburg: Parchim (Lübstorf). Hamburg: Borsteler Moor (J.).

Auf Potentilla procumbens × silvestris. Rupp.: Neuruppin (Warnstorf).

4. Gattung: **Kuehneola** Magnus, Bot. Cbl. LXXIV, 1898, 169. Ber. D. B. G. XVII, 1899, 179. Dietel, Ann. mycol. X, 1912, 205.

Name nach Julius Kühn, Direktor des landwirtsch. Instituts in Halle a. S.

Spermogonien die primäre Uredo begleitend. — Uredosporen einzeln an ihren Stielen gebildet, ohne bemerkbare Keimporen, ohne Paraphysen. — Teleutosporen aus seitlich nicht vereinigten Zellenreihen bestehend, diese nur selten verzweigt; die Zellen succedan (als Ketten) am Scheitel einer Hyphe entstehend, mit farbloser, glatter, nach oben hin verdickter, nicht auffällig geschichteter Membran, jede mit einem scheitelständigen oder dicht unter der Querwand liegenden Keimporus. Gleich nach der Reife keimend. Sporidien kugelig.

Die Gattung Kuehneola ist anfangs nicht auf Grund allzu ausgeprägter Merkmale unterschieden und infolgedessen mehrfach angefochten worden. Zuerst (1898) schreibt Magnus nur: „Phragmidium albidum (Kühn) Ludw. ist eine eigene Gattung, die ich nach ihrem hochverdienten Entdecker Kuehneola nenne". Später (1899) gibt er an, daß sie sich durch Farblosigkeit der Teleutosporen und Bau der Uredolager von Chrysomyxa, durch die Stellung der Keimporen von Phragmidium, durch Farblosigkeit der sofort keimenden Teleutosporen von Xenodochus unterscheide.

Neuerdings hat aber Dietel darauf aufmerksam gemacht, daß die Zellen der Teleutosporen durch succedane Teilung am Scheitel einer Hyphe entstehen, und dadurch endgültig festgestellt,

daß Kuehneola von Phragmidium zu trennen ist. Besondere Merkmale von Phragmidium sind noch das Fehlen der Paraphysen in den Uredolagern und der Ersatz des Aecidiums durch eine primäre Uredoform.

I.* **K. albida** (Kühn) Magnus, Bot. Cbl. LXXIV, 1898, 169; Ber. D. B. G. XVII, 1899, 179. — Biol.: Fischer, Ur. Schw. 556. Dietel, Hedw. XLV, 1905, 121; Ann. myc. X, 1912, 205. Jacky, Cbl. Bakt. 2, XVIII, 1907, 92. Strelin, Mycol. Cbl. I, 1912, 92. — Beschr.: Kühn, Bot. Cbl. XVI, 1883, 154. J. Müller, Ber. D. B. G. III, 1885, 393; Landw. Jahrb. 1886, 737. Dietel, Bot. Cbl. XXXII, 1887, 118. — Chrysomyxa albida Kühn l. c., Rabenh., Fung. eur. 3015. Sch. 372. — Phragmidium albidum (Kühn) Dietel in Ludwig, Bot. Cbl. XXXVII, 1889, 413. — Phr. albidum (Kühn) Ludw. in Dietel, Hedw. XLV, 121. Fischer, Ur. Schw. 415 u. 556. — Trichobasis vepris (Rob.) var. epiphylla Otth, Mitt. naturf. Ges. Bern 1865, 180 (publ. 1866), cf. Fischer l. c. und Mitt. naturf. Ges. Bern 1902, 24. — Uredo aecidioides J. Müller, l. c.[1]). — Uredo Muelleri Schroeter, Pilze 375. — Phragmidium rubi β corticicola Klebahn, Abh. naturw. Ver. Bremen XII, 1892, 368.

S. 692, Fig. G 1. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Rubus plicatus von Triglitz.

Uredo- und Teleutosporen auf Rubus-Arten. Nach Jacky wird das Aecidium durch die primäre Uredo (Uredo Muelleri), der Spermogonien vorangehen, vertreten; Jacky gibt an, daß er durch Auflegen teleutosporentragender Blätter auf gesunde Pflanzen Uredo Muelleri erzogen habe. Die Sporen der Uredo Muelleri infizierten jedoch nicht, weder im Sommer noch später. Nach Müller sollen dieselben erst nach der Ruhepause im Winter keimfähig werden.

Nach Strelin treten vom März bis Mai sekundäre Uredolager auf, dann erscheinen unter Zurücktreten der Uredolager Teleutosporen, die im Juni reifen und keimen. Aus der Sporidieninfektion gehen im Juli und August die Lager der primären Uredo, U. Muelleri hervor. Die Sporen dieser Form keimen

[1]) Uredo aecidioides de Candolle, Fl. Fr. II, 236 (1805) ist Melampsora tremulae.

erst nach der Überwinterung und rufen dann zunächst auf den vorjährigen Blättern sekundäre Uredo hervor, die sich später auch auf die neuen Blätter ausbreitet. Auch nach der älteren Darstellung von Kühn treten unter Umständen fast ausschließlich Teleutosporen auf, als kleine, rundliche Häufchen von rein weißer bis gelblich-weißer Farbe, vereinzelt oder herdenweis, über die ganze Blattfläche mehr oder weniger zahlreich verteilt; nur in den großen Lagern waren daneben Uredosporen vorhanden (so im Schwarzwald Aug. 1883).

Meine eigenen Erfahrungen weichen ab. Ich habe zahlreiche von Herrn Jaap eingelegte Blätter gesehen und den Pilz selbst wiederholt im Oktober im Freien beobachtet. Stets waren fast nur sekundäre Uredolager vorhanden, welche die ganze Blattunterseite bedeckten. Teleutosporen waren so spärlich, daß Versuche damit aussichtslos gewesen wären. Insbesondere waren im Oktober massenhafte sekundäre Uredolager, aber keine Uredo Muelleri vorhanden. Es scheint demnach, daß der Pilz sich in verschiedenen Gegenden verschieden verhält und daß er in seiner Entwickelung vielleicht vom Klima abhängig ist.

Mittels der Anfang Oktober gesammelten Sporen der sekundären Uredo konnte ich mit Leichtigkeit eine größere Zahl von Rubus-Arten infizieren, vergl. die Tabelle unter Phragmidium. Eine ausgeprägte Spezialisierung dürfte demnach nicht vorhanden sein; es ist aber auffällig, daß einzelne Arten immun blieben, und es wird sich daher empfehlen, auf diese weiter zu achten. Die auf abgepflückten Blättern vorhandenen Uredosporen hatten nach der Überwinterung ihre Keimkraft verloren. Ich halte es aber für möglich, daß das Mycel in lebenden Blättern überwintert und im Frühling neue Uredolager hervorbringt. Sicher ist es, daß eine Überwinterung durch Infektionsstellen der Zweige stattfindet, an denen im Frühjahr die Rindenuredo hervorbricht. Durch Aussaat der Sporen dieser Form auf die Blätter entstehen Kuehneola-Lager (Versuche 1908, s. Klebahn, Kult. XIV, 333).

Die von Clinton (Report Connecticut Agr. Exp. Stat. May 1908, 383) angenommene Zugehörigkeit des Peridermium Peckii Thüm. auf Tsuga canadensis kann wohl als irrtümlich bezeichnet werden.

Da man auf Kuehneola albida erst in neuer Zeit aufmerksam geworden ist, hat Dietel (Hedw. 1905, 121) den Gedanken erwogen, ob dieser Pilz in Europa eingeschleppt worden sein könnte. Die primäre Uredo ist bereits 1869 von Otth bei Bern gesammelt worden (s. Fischer, Ur. Schw. 557).

Spermogonien auf der Blattoberseite zwischen Epidermis und Kutikula gebildet (nach Strelin), aus einem flachen Lager von Sterigmen bestehend. — Primäre Uredolager (Uredo Muelleri Schroeter) vorwiegend auf der Blattoberseite, goldgelb, kreisförmig um die Spermogonien geordnet oder zu einem Ringe zusammenfließend, zuweilen auch an der entsprechenden Stelle der Blattunterseite, auf goldgelb verfärbten, etwas verdickten Blattstellen, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, ohne Paraphysen. Sporen einzeln abgeschnürt, eiförmig bis ellipsoidisch oder fast kugelig, bis 25 μ lang, meist 21 μ dick. Membran farblos, 1—2 μ dick, mit feinen, ziemlich locker stehenden Stachelwarzen besetzt (nach Fischer). — Sekundäre Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oft über die ganze Fläche verbreitet, selten oberseits, zuweilen auch am Kelch und am Stengel, die der Blätter klein, bis 0,5 mm, blaß zitronengelb, mitunter auch mehr orange, im Alter weiß, ohne Paraphysen. Sporen einzeln abgeschnürt, meist eiförmig, seltener rundlich oder unregelmäßig polyëdrisch mit gerundeten Kanten, 24—29 : 16—18 μ. Membran farblos, dünn, ca. 1 μ, feinwarzig, Warzenabstand ca. 1,5 μ. — Uredolager der Rinde[1]) anfangs von der Epidermis und einer 3—4 Zellen starken Schicht Rindenparenchym bedeckt, später durch Aufreißen dieser Schicht frei werdend, 2—5 mm lang. Unter ihnen eine 80—90 μ mächtige Lage Pilzgewebe. Sporen denen der Blattform entsprechend, gleichfalls ohne Paraphysen. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, vereinzelt oder herdenweise, aber niemals zusammenfließend, kleine rundliche Häufchen von weißer oder gelblich-weißer Färbung bildend, von meist 0,25—0,5 mm Durchmesser. Sporen keulenförmig, aus 5 bis 6, seltener 2—13 Zellen bestehend, am Scheitel abgeplattet oder unregelmäßig, zuweilen fast kronenartig, die einzelnen Zellen

[1]) Schon von Kühn, Rabenh., Fung. eur. 3015, als Form C beschrieben und ausgegeben. Von mir früher irrtümlich für eine Form von Phr. rubi gehalten.

17—26 : 15—20 μ[1]). Membran farblos, glatt, Seitenwände an jeder Zelle von unten nach oben an Dicke zunehmend, bis 4 μ, Querwände dick, die oberen dicker als die unteren. Keimporen dicht unter den Scheidewänden, oberster seitlich vom Scheitel. Inhalt farblos. Sporidien kugelig, 8,5—9,5 μ (nach Kühn, Müller, Fischer u. eig. Beob.).

„Uredo Muelleri“:

Auf Rubus spec. Berlin: Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 1815).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Rubus plicatus Weihe et Nees. Oprig.: Triglitz (J., mit Tel., cf. F. s. e. 331).

Auf Rubus villicaulis Koehler = R. sanctus. Zauch-Belz.: Lehnin (M.).

Auf Rubus macrophyllus Weihe et Nees. Steglitz (Sydow, Myc. march. 3631).

Auf Rubus radula Weihe. Holst.: Niendorf bei Hamburg (J.).

Auf nicht genauer bestimmten Rubus-Arten. Berlin: Bot. Garten (H); Niedb.: Birkenwerder (H., mit Tel.); Obbar.: Eberswalde (H., mit Tel.); Telt.: Grunewald (H.); Arns.: Neuwedell, Forst Schrat (Sydow, Myc. march. 3448); Kross.: Sommerfeld (Diedicke).

5. Gattung: **Triphragmium** Link, Spec. II, 84 (1824). — Milesi et Traverso, Saggio di una monografia del genere Triphragmium, cf. Cbl. Bact. 2, XIII, 1904.

Name von *τρίς* dreimal oder *τρεῖς* drei und *φραγμός* Zaun, Fachwerk, Septum.

Spermogonien, primäre und sekundäre Uredo vorhanden, Aecidium fehlt. Uredosporen einzeln abgeschnürt. Teleutosporen aus drei, in Form eines Dreiecks miteinander verbundenen Zellen bestehend, gestielt.

Übersicht der Arten.

1. Auf Ulmaria palustris. Warzen der Uredosporen ca. 3 μ entfernt. Warzen der Teleutosporen deutlich. **1. Tr. ulmariae.**
2. Auf Ulmaria filipendula. Warzen der Uredosporen 2—2,5 μ entfernt. Warzen der Teleutosporen wenig hervortretend. **2. Tr. filipendulae.**
3. Auf Meum athamanticum und M. mutellina. Nur Teleutosporen; diese mit langen braunen Stacheln. **3. Tr. echinatum.**

---

[1]) Höhe der Zellen nach Kühn bis 30, nach Fischer bis 47 μ (?).

I.* **Tr. ulmariae** (Schum.) Link, Spec. II, 84 (1824). — W. 225. Sch. 350. P. 218. Fischer, Ur. Schw. 423. — Biol.: Rathay, Verh. zool.-bot. Ges. XXXI, 1881, 11. Klebahn, Kult. IV, Z. f. Pflanzenkr. V, 1895, 327; Kult. XIII, 142. Arthur, Bot. Gaz. 1900, 271. Dietel, Hedw. LXIII, 1904, 239—241. — Anat.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. Olive, Ann. of Bot. XXII, 1908. — Uredo ulmariae Schumacher, En. Pl. Saell. II, 227 (1803).

S. 692, Fig. H 1. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Ulmaria palustris von Triglitz.

Autöcisch, auf Ulmaria palustris Moench. Im Mai entstehen durch Sporidieninfektion die großen Lager der primären Uredo, welche biologisch die Aecidien vertreten. Aus den Sporen derselben gehen nach Ablauf eines Monats die kleinen Lager der sekundären Uredo hervor. Die dann folgenden Teleutosporen überwintern (Klebahn 1895 u. 1905). Nach Dietel können gleichzeitig mit den primären Uredolagern und an demselben Mycel auch große schwielige Teleutosporenlager auftreten; auch in den primären Uredolagern kommen schon Teleutosporen vor, die Uredosporen verdrängend.

Spermogonien kreisförmig gestellt, flach, gelbrot, Spermatien 6 μ lang. — Primäre Uredo ausgedehnte, lebhaft orangerote, unregelmäßig gestaltete Lager an verkrümmten Blattstielen oder Blattrippen bildend. Sporen einzeln auf ihren teilweise langen Stielen gebildet, ellipsoidisch bis eiförmig, 25—28 : 18—21 μ. Membran farblos, ca. 3 μ dick, mit deutlichen Warzen besetzt, deren Abstand ca. 3 μ beträgt. Keimporen undeutlich oder fehlend. — Sekundäre Uredo kleine, rundliche, über die Blattunterseite zerstreute Lager bildend. Sporen wie bei der primären Uredo. — Teleutosporen in den Uredolagern auftretend, auch schon in den primären (Dietel, s. oben), oder kleine selbständige Häufchen auf der Blattunterseite bildend, frühzeitig nackt, dunkelbraun, pulverig. Sporen seitlich abgeplattet, von der breiten Seite gesehen fast kreisförmig, von der schmalen Seite elliptisch, 35 bis 49 : 32—42 : 28 μ, zwischen den drei Zellen nicht oder schwach eingeschnürt, diese ziemlich gleich groß. Membran hellbraun, gleichmäßig dick, in der Umgebung der Keimporen oder über einem größeren Teil der Fläche mit farblosen Warzen besetzt, die

bis 3 μ breit, bis 1 μ hoch sind und ziemlich stark hervortreten. Keimporus in jeder Zelle der innern Ecke gegenüber auf der Schmalseite. Mitunter 2-zellige oder 4- bis 5-zellige Teleutosporen. Stiel farblos, länger oder kürzer als die Sporen (wes. nach Fischer).

Auf Ulmaria palustris Moench. Berlin (A. Braun 1870; Rabenh., Fung. eur. 2081), Botan. Garten (M. 1869, A. Braun, Kny, H.), Tiergarten (Kramer); Obbar.: Freienwalde (H.), Strausberg (H., B. V. P. B. XXXVIII, 1896); Niedbar.: Birkenwerder, Müggelsee bei Friedrichshagen (H.); Tegel (Nitardy; M.); Telt.: Rudower Wiesen bei Rixdorf (H.), Rangsdorf b. Zossen (Sydow, Myc. march. 335); Potsd.: Wildpark (H.); Ohav.: Bredower Forst (H.), Pichelswerder (Urban), Finkenkrug (M.); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.), Nettelbek (Koehne). — Oberlausitz: Lugknitz bei Muskau (Sydow).

Anmerkung: Für die primäre Uredo einen neuen Namen einzuführen (Epiteosporen, Milesi et Traverso l. c.) liegt nach Dietel und auch meines Erachtens kein genügender Grund vor.

2.* Tr. filipendulae (Lasch) Passerini, Nuov. Giorn. Bot. Ital. VII, Nr. 3, S. 252 (1875), s. Hedwigia XV, 1876, 93. — Winter, Pilze 226. P. 219. Fischer, Ur. Schw. 425. — Biol.: Rathay, Verh. zool.-bot. Ges. XXXI, 1881, 11. — Uredo (Uromyces) filipendulae Lasch in Klotzsch-Rabenhorst, Herb. mycol. I, 580 (1844) mit Diagn.

S. 692, Fig. H 2. I. Uredospore, II. Teleutospore, auf Ulmaria filipendula aus Brandenburg.

Primäre Uredo, vielleicht mit Spermogonien, sekundäre Uredo und Teleutosporen bekannt, auf Ulmaria filipendula Hill. Der primären Uredo folgt nach Rathay die sekundäre. Teleutosporen im Herbst, vermutlich überwinternd.

Primäre Uredo ausgedehnte, unregelmäßige, orangefarbene Lager bildend, die aus verkrümmten Teilen der Blattspindel oder an Blattfiedern hervorbrechen. — Sekundäre Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut, rundlich, orangefarben, früh nackt. Uredosporen meist ellipsoidisch, birnförmig oder länglich, ziemlich unregelmäßig, 21—32 : 15—21 μ. Membran farblos, ca. 1,5 μ dick, mit deutlichen, etwa 2—2,5 μ entfernt stehenden Stachelwarzen besetzt, oft mit 2(bis 3?) verdünnten und vorgewölbten Stellen (Keimporen?). — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite zerstreut, schwarzbraun, früh nackt. Sporen seitlich abgeplattet, von der Breitseite gesehen fast kreisförmig oder drei-

seitig abgeplattet, von der schmalen Seite gesehen elliptisch, an der Grenze der drei Zellen schwach oder fast gar nicht eingeschnürt, Länge 35—49, Breite 35—38, Tiefe 28—31 μ; die drei Zellen ungefähr gleich groß. Membran braun, gleichmäßig dick, oft in der Umgebung der Keimporen mit wenig hervortretenden Warzen besetzt, im allgemeinen glatt erscheinend; in jeder Zelle ein Keimporus meist auf der Schmalseite der Spore der inneren Ecke der Zelle gegenüber liegend. Stiel farblos. Ausnahmsweise 2- und 3-zellige Sporen, deren Zellen (wie bei Puccinia oder Phragmidium) übereinander liegen (wesentl. nach Fischer).

Auf Ulmaria filipendula Hill. Telt.: Bot. Garten Dahlem (H.), Buckow (Volkens); Ohav.: Finkenkrug (Volkens). — Prov. Sachsen: Blaggenberg bei Schollene (Plöttner, s. auch Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). Pommern: Callies (Sydow in Thümen, Myc. univ. 2236).

3. Tr. echinatum Leveillé, A. S. N. 3, IX, 1848, 247. — W. 225. Sch. 351. Fischer, Ur. Schw. 422.

Microtriphragmium, nur Teleutosporen, auf Meum athamanticum Jacq., M. mutellina Gaertn. u. a.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite oder auch oberseits, schwarz, pulverig, mitunter zu großen Lagern zusammenfließend. Sporen gerundet dreieckig, von der schmalen Seite elliptisch, an der Grenze der Zellen schwach eingeschnürt, Länge 28—35, Breite 25—28, Tiefe ca. 21 μ; die drei Zellen ungefähr gleich groß. Membran dunkelbraun, gleichmäßig dick, mit bis 14 oder 18 μ langen, spitzen, oft etwas gekrümmten braunen Stacheln besetzt. Mehrere verdünnte Stellen (Keimporen?) in jeder Zelle. Stiel farblos, Sporen abfällig (nach Fischer).

Vorkommen in der Provinz sehr zweifelhaft; Meum athamanticum soll vor Jahren einmal bei Weissagk (Luckau) beobachtet worden sein, es war vielleicht nur eingeschleppt.

2. Familie: Endophyllaceae.

Teleutosporen in aecidienartigen Lagern, von einer Pseudoperidie umschlossen, in derselben Weise wie Aecidiosporen durch wiederholte Zellteilung an denselben Hyphenenden reihenweise gebildet, auch mit Zwischenzellen, die später verschwinden.

Die Gründe, warum ich nicht, wie es Dietel (in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. I, 1**, 1900, S. 549) getan hat, die

Gattung Endophyllum in die Gruppe der Cronartiaceen stelle, habe ich in der Einleitung auseinandergesetzt. Es sei hier nur noch einmal hervorgehoben, daß die Bildung der Teleutosporen in nebeneinander liegenden Reihen das einzige Endophyllum mit Cronartium und Chrysomyxa vereinigende Merkmal ist, daß dagegen Endophyllum im Bau der Peridie und der Aecidiosporen, in der Entstehung der letzteren und auch in dem Vorhandensein von Zwischenzellen, ferner in der vor der Bildung der Sporenmutterzellen stattfindenden Zellfusion und dem Verhalten der Zellkerne (Hoffmann 1911) mit echten Aecidien, insbesondere denen von Uromyces und Puccinia übereinstimmt. Erst die zuletzt stattfindende Verschmelzung der Zellkerne und die Keimung verleiht den Sporen Teleutosporencharakter. Das von Maire gefundene Endophyllum sempervivi var. aecidioides, das, zwar äußerlich Endophyllum sempervivi völlig gleich, in der Keimung der Sporen und dem Fehlen der Fähigkeit, Sempervivum zu infizieren, aber ein echtes Aecidium ist, kann vielleicht künftig, wenn seine Lebensgeschichte erforscht ist, einen Fingerzeig geben, wie Endophyllum an andere Gruppen der Uredineen anzureihen sein wird.

1. Gattung: **Endophyllum** Léveillé, Bull. de la Soc. philomat. de Paris 1825, 233 (nicht gesehen); Ann. de la Soc. Linn. de Paris IV, juillet 1825, referiert in Bull. sc. nat. VI, 1825, 232.

Name von ἔνδον inwendig und φύλλον Blatt.

Teleutosporenlager aecidienähnlich, von anfangs kugeliger, später oben geöffneter Peridie umschlossen. Sporen in Ketten, nach Maire mit Zwischenzellen, bei der Reife frei werdend, einzellig, ohne deutliche Keimporen.

1. E. sempervivi** (Alb. et Schwein.) de Bary, Ann. sc. nat. 4, XX, 1863, 85[1]). — W. 252. Sch. 356. P. 229. Fischer, Ur. Schw. 436. — Lit.: de Bary, l. c.; Flora 1863, 180; Morphol. 188 (1886). Maire, Journ. de Bot. XIV, 1900, 369—382. Stämpfli,

[1]) Hier schreibt de Bary allerdings Endophyllum sempervivi Lév.; Léveillé hat aber, wie es scheint, diesen Namen nicht gebildet, sondern den Pilz nur E. Persoonii genannt. Das Zitat E. sempervivi de Bary, Morph. 304 ist nicht richtig, da der Name hier wie ein längst bekannter behandelt wird.

Hedw. XLIX, 1909. Hoffmann, Cbl. Bakt. 2, XXXII, 1911, 137. — Uredo sempervivi Alb. et Schwein., Consp. 126 (1805). — Uredo sedi de Cand., Syn. 47 (1806) p. p. — Endophyllum Persoonii Léveillé, Bull. philomat. 1825, 233; Ann. Soc. Linn. Paris 1825, ref. in Bull. sc. nat. Paris 1825, 232. — E. sempervivi Lév. in Berkeley, Ann. Mag. nat. Hist. 2, V, 1850, 455, Nr. 476; desgl. in de Bary, A. S. N. 1863.

S. 692, Fig. J 1. Teleutospore auf Sempervivum sp. von Hamburg.

Spermogonien und Teleutosporenlager zeitig im Frühjahr auf Sempervivum-Arten. Die Teleutosporen, welche Aecidiosporen ähnlich sind, keimen mit Promycel alsbald nach der Reife. Die Sporidien infizieren die Nährpflanze, auf der dann im nächsten Frühjahr neue Teleutosporenlager hervorbrechen (durch eigene Versuche bestätigt). Das aus den Sporidien hervorgehende Mycel durchzieht nach de Bary das ganze Blattparenchym und perenniert. Die Blätter der befallenen Pflanzen werden deformiert, sie sind etwas länger und schmäler als die normalen, und etwas gelblich.

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut, kugelig, kegelförmig vorragend, nach Maire unter der Epidermis gebildet. — Teleutosporen in das Blattgewebe eingesenkt, von einem mehrschichtigen Hyphengeflecht und von einer Peridie umgeben, die sich am Scheitel zuerst porenförmig, dann becherförmig öffnet. Peridienzellen gerundet, nur lose miteinander verbunden. Membran farblos, 4—5 μ dick, auf der Außenseite nur wenig dicker als auf der Innenseite, auf letzterer und an den Seitenflächen mit ziemlich unregelmäßiger Warzenstruktur. Sporen stumpf polyëdrisch, 24—32 : 21—27 μ. Membran hell gelbbraun, 2,5—3 μ dick, dicht und fein warzig, Warzenabstand 1—1,5 μ. Nach Maire ca. 10 Keimporen vorhanden. Sporidien länglich (nach Fischer, Maire u. eig. Beob.).

Auf Sempervivum tectorum L. Berlin: Botan. Garten, Universitätsgarten (H.), Friedhof (Droysen u. Zopf in Sydow, Myc. march. 13). — Anhalt Cöthen: Gröbzig (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

Im Botanischen Garten zu Berlin ferner auf Sempervivum montanum L., S. arachnoideum L. (incl. S. Doelleanum C. B. Lehm.), S. fimbriatum Schnittsp. et Lehm., S. alpinum Griseb. et Schenk (= arvernense Lecoq et Lamotte), S. „apenninum“, auf dem letzteren am 27. Februar im Freien (H.), auf Echeveria sp. (Schumann); im Botanischen

Garten zu Dahlem auf S. montanum und arachnoideum (H., s. auch B. V. P. B. XLIV, 1902).

Anmerkung: Eine zweite Art der Gattung, Endophyllum euphorbiae silvaticae (DC.) Winter (Pilze 251) lebt auf Euphorbia amygdaloides L. (= Euph. silvatica Jacq.), kann aber im Gebiete nicht vorkommen, da die Nährpflanze fehlt. Von einer dritten Art, die man früher hierher stellte, Endophyllum sedi (DC.) Lév., hat Bubák (Cbl. Bakt. 2, IX, 1902, 919) gezeigt, daß sie ein echtes Aecidium ist und zu einer heteröcischen Puccinia, P. longissima, gehört (s. diese).

3. Familie: Cronartiaceen.

Teleutosporen ungestielt, durch wiederholte Zellteilung an denselben Hyphenenden reihenweise gebildet, der Länge nach in den Reihen und die Reihen auch mehr oder weniger seitlich in Zusammenhang bleibend, so daß linsenförmige bis zylindrische Sporenkörper entstehen. Keimung der einzelnen Zellen mit vierzelligem Promycel. Aecidien mit Peridie, Aecidiosporenmembran durch Stäbchenstruktur warzig. Uredosporen einzeln oder in Ketten gebildet, mit oder ohne Peridie.

Übersicht der Gattungen.

1. Teleutosporenkörper polsterförmig, Sporenreihen mitunter verzweigt. Uredosporen in Ketten gebildet, Lager ohne Peridie. Peridie der Aecidien eine Zelle dick. Spermogonien subepidermal . . . . **1. Chrysomyxa.**
2. Teleutosporenkörper säulen- oder fadenförmig, weit über die Blattfläche vortretend. Uredosporen einzeln gebildet, Lager von einer Peridie eingeschlossen. Peridie der Aecidien mehrere Zellen dick. Spermogonien subcortical . . **2. Cronartium.**

1. Gattung: **Chrysomyxa** Unger, Beitr. z. vergl. Pathol. 24 (1840).

Name von *χρυσός* Gold und *μύξα* Schleim.

Spermogonien subepidermal. Aecidien mit Peridie, diese nur eine Zelle dick. Sporen in Ketten, mit Zwischenzellen; Membran durch Stäbchenstruktur warzig, ohne sichtbare Keimporen. Uredolager ohne Peridie, Uredosporen in Ketten gebildet, mit

Zwischenzellen; Membran mit Stäbchenstruktur, der der Aecidiosporen ähnlich. Teleutosporen einfache oder verzweigte Zellreihen bildend, die zu gelbroten oder blutroten, flachen oder schwach gewölbten wachsartigen Krusten seitlich vereinigt sind, mit farbloser, dünner Membran. Bei der gleich nach der Reife erfolgenden Keimung entsteht aus jeder fruchtbaren Zelle ein Promycel, das meist 4-zellig wird und an jeder Zelle eine Sporidie bildet.

Übersicht der Arten.

1. Teleutosporen auf Picea excelsa, oder Aecidien auf Picea excelsa, Teleutosporen auf Rhododendron oder Ledum.
   α) Heteröcisch auf Rhododendron und Picea. **1.** Chr. rhododendri.**
   β) „ „ Ledum und Picea. . . . **2.* Chr. ledi.**
   γ) Nur Teleutosporen auf Picea . . . . . **3.* Chr. abietis.**
2. Arten mit noch unbekannter Entwicklung, Uredo- und Teleutosporen.
   α) Auf Pirola-Arten außer P. secunda . **4.* Chr. pirolae.**
   β) Auf Pirola (Ramischia) secunda . **5.* Chr. ramischiae.**
   γ) Auf Empetrum . . . . **6. Chr. empetri.**

1. Chr. rhododendri** (DC.) de Bary, Bot. Ztg. 1879, 809 (Biol., Beschr., Abb.). — Winter, Pilze I, 250. Fischer, Ur. Schw. 426. — v. Lagerheim, Tromsö Mus. Aarsh. XVI, 1893, 153. — Aecidium abietinum Alb. et Schwein., Consp. 120 (1805) pro parte. — Uredo rhododendri de Candolle, Fl. Fr. 86 (1815).

S. 692, Fig. K 1. I. Peridienzelle von der Fläche gesehen, II. Aecidiospore, auf Picea excelsa von Kronau in Krain; III. Uredospore, auf Rhododendron hirsutum von Bremen.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Picea excelsa Lk., im Juli, August oder September, je nach der Höhenlage des alpinen Standorts. Uredo- und Teleutosporen auf den Blättern von Rhododendron hirsutum L. und Rh. ferrugineum L. Die Aecidiosporen infizieren die Rhododendron-Blätter, es entstehen Uredolager oder überwinterndes Mycel, an welchem im Frühjahr die Teleutosporenlager reifen. Die Teleutosporen keimen im Frühjahr, etwas vor oder während der Blütezeit der Alpenrosen (Juni, Juli); die Sporidien infizieren die gleichzeitig aus der

Winterknospe hervorbrechenden jungen Fichtennadeln (de Bary). Durch die Uredosporen vermag sich der Pilz in den Alpen auch außerhalb der Fichtenregion und auf angepflanzten Alpenrosen auch außerhalb der Alpen zu erhalten und zu verbreiten (de Bary, Klebahn, v. Lagerheim).

Spermogonien zwischen und neben den Aecidien unregelmäßig verteilt, kugelig, größtenteils eingesenkt, mit enger, etwas nach außen vorgewölbter Mündung, ohne hervorragende Paraphysen, blaß rotgelb, später braun. Spermatien klein, ellipsoidisch (nach de Bary). — Aecidien als häutige, stark zusammengedrückte, in der Längsrichtung des Blattes verlängerte Säcke oder Röhrchen (von bis 3 mm Länge) aus gelbverfärbten Querzonen der Blätter hervorbrechend, bei der Reife unregelmäßig aufreißend. Peridienzellen von der Fläche polygonal, mit zusammen nur etwa 4—5 μ dicken Scheidewänden, im Radialschnitt der Peridie konvex-konkav; Konkavseite der Membran außen gelegen, dünn, glatt, Konvexseite innen, dicker, mit einer Struktur stärker lichtbrechender Stäbchen, die eine echte Warzenbildung hervorruft; Querwände dünn, schief, dachziegeliges Übereinandergreifen der Zellen bewirkend. Sporen ellipsoidisch, 17—45 : 12—22 μ (eig. Mess. 23—30 : 14—21 μ); Membran 1,5—2 μ dick, mit Ausnahme eines glatten Längsstreifens[1]) von kleinen, aber kräftigen stäbchenförmigen Warzen, deren Abstand ca. 1 μ beträgt, ziemlich dicht besetzt. Inhalt orange (wes. nach de Bary). — Uredolager meist auf der Unterseite der Blätter, rundlich oder länglich, zerstreut oder in Gruppen, auf roten oder braunen Flecken, zuweilen auch auf den Zweigen. Sporen in Ketten mit Zwischenzellen, oval bis ellipsoidisch oder unregelmäßig, 17—28 : 15—22 μ. Membran 1—2 μ dick, einzeln dicker, durch Stäbchenstruktur, die den größten Teil der Dicke einnimmt, dicht warzig, Warzen etwas ungleich, gegen 1,5 μ voneinander entfernt; Keimporen undeutlich. Inhalt orange. — Teleutosporenlager braunrot, länglich oder rundlich, meist in Gruppen. Sporen zylindrisch-prismatisch, 20—30 : 10—14 μ, in der Mitte des Lagers zu 4- bis 6-zelligen Reihen vereinigt. Membran farblos, dünn, mit Aus-

---

[1]) Den glatten Streifen habe ich an dem mir vorliegenden Material nicht nachweisen können.

nahme einer ringförmigen Verdickung der Endfläche der obersten Zelle (nach de Bary, Winter, Fischer, u. eig. Beob.).

Uredolager auf Rhododendron hirsutum L. im Botan. Garten zu Berlin und zu Dahlem (H., Magnus). — Auch sonst hie und da auf angepflanztem Rh. hirsutum, z. B. Moorende bei Bremen (Kleb., s. auch Lagerheim l. c.).

Ein Aecidium von der Beschaffenheit dessen von Chr. rhododendri angeblich bei Landsberg gesammelt (??), ist als Chr. abietis in Sydow, Myc. march. 243 ausgegeben worden, vgl. Chr. abietis.

2.* Chr. ledi (Alb. et Schw.) de Bary, Bot. Ztg. 1879, 801 (mit Abb.). — W. 251. Sch. 371. — Biol.: de Bary, l. c.; Klebahn, Kult. X, 141 (37); Ww. R. 389. Liro, Act. Fenn. XXIX, 1907, Nr. 7; Ured. Fenn. 459 (1908). — Uredo ledi Alb. et Schw., Consp. 125 (1805). — Aecidium abietinum Alb. et Schw., Consp. 120 pro parte.

S. 692, Fig. K 2. I. Peridienzelle, von der Fläche gesehen, II. Aecidiospore, auf Picea excelsa aus der Dürrkamnitzschlucht; III. Uredospore auf Ledum palustre, kultiviertes Material.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Picea excelsa Lk., im Juli oder August. Uredo- und Teleutosporen auf den Blättern von Ledum palustre L. Durch Infektion mittels der Aecidiosporen entstehen Uredolager; die Teleutosporen reifen im Frühjahr auf den im voraufgehenden Jahre infizierten Blättern und sind sogleich keimfähig. Gleichzeitig können im Frühjahr und später neue Uredosporen entstehen, die den Pilz auch ohne Wirtswechsel erhalten (de Bary). — Ein Chrysomyxa ledi entsprechender Pilz, als Melampsoropsis abietina (Alb. et Schw.) Arth. bezeichnet, lebt nach Fraser (Mycologia III, 1911, 67) und Arthur (Myc. IV, 1912, 26) auf Picea rubra (du Roi) Dietr. und Ledum groenlandicum Oeder[1]).

Bei starkem Auftreten kann das Aecidium in derselben Weise schädlich werden, wie es das von Chr. rhododendri in den Alpen vielfach ist.

Spermogonien kugelig, eingesenkt, orangerot, einzeln oder in kleinen Gruppen. — Aecidien auf gelben Flecken der Nadeln

[1]) Verwandt ist auch Chr. ledicola (Peck) mit Aecidien (Peridermium decolorans Peck) auf Picea canadensis (Mill.) B. S. P. und Teleutosporen auf Ledum groenlandicum Oeder, s. Fraser, Myc. IV, 1912, 177.

in einer oder zwei Längsreihen. Peridie zylindrisch mit unregelmäßig gezähntem Rande, bis 3 mm lang (nach Winter). Zellen von der Fläche polygonal, mit zusammen etwa 7—8 μ dicken Scheidewänden, im Radialschnitt der Peridie bikonkav; Außenwand dünn, glatt, Innenwand etwas dicker, mit Stäbchenstruktur, die das entgegengesetzte optische Bild liefert, wie die gewöhnliche Warzenstruktur, d. h. die Membran erscheint von der Fläche wie ein hervorragendes Netz mit vertieften Maschen[1]); Querwände senkrecht zur Peridienwand, dick, mit konvex in das Lumen vorspringender Mitte. Sporen in Ketten mit Zwischenzellen, rundlich oder ellipsoidisch bis länglich, 19—27 : 16—21 μ. Membran etwas dicker als bei Chr. rhododendri, 2—2,5 μ, durch Stäbchenstruktur fein warzig, Warzenabstand 1 μ oder wenig mehr; ohne deutliche Keimporen. Ansatzstelle der unteren Zwischenzelle von einem scharfen Rande umsäumt (nach de Bary und eig. Beob.). — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, klein, anfangs pustelförmig, oft ringförmig gestellt, später zusammenfließend, gelbrot, schnell verblassend, oberseits gelblich verfärbte Flecken hervorrufend, ohne Peridie, aber am Grunde von einem pseudoparenchymatischem Gewebe aus weitlumigen, reihenweise gestellten Zellen umgeben. Sporen in Ketten mit Zwischenzellen, ellipsoidisch oder eiförmig, oft etwas polyëdrisch, 20—27 : 14 bis 23 μ. Membran 2—3,5 μ dick, farblos, durch Stäbchenstruktur, die mindestens $^3/_4$ der Dicke einnimmt, warzig, Warzenabstand etwa 1,5 μ; ohne deutliche Keimporen (nach Schroeter u. eig. Beob.). — Teleutosporenlager flach, blutrot. Sporenreihen meist 5- bis 6 fächerig, 70—90 : 13—15 μ. Membran farblos, glatt. Inhalt orangerot. Sporidien eiförmig, ca. 11 : 7 μ, Inhalt orangerot (nach Schroeter).

Zu sehr eigentümlichen Resultaten hinsichtlich der Chrysomyxa ledi kommt neuerdings Liro. Danach soll aus überwintertem Mycel dieses Pilzes die Chrysomyxa Woronini Tranzschel (Cbl. Bakt. 2, XI, 1903, 106) hervorgehen, ferner soll Aecidium coruscans Fr., weil es nach Tranzschel die Aecidienform der Chr. Woronini ist, gleichfalls in den Entwicklungskreis der Chr. ledi gehören und in ähnlicher Weise eine Über-

---

[1]) Nach de Bary (l. c. 805) sind schwächer lichtbrechende Stäbchen in der stärker lichtbrechenden Grundmasse der Membran enthalten.

winterungsform des Aecidium abietinum sein, und endlich soll Aecidium abietinum auch auf „Picea alba“ entstehen können. Nun sind Chrysomyxa Woronini und Aecidium coruscans bisher nur aus nordischen Gebieten bekannt geworden. Wenn die Folgerungen Liros richtig wären, läge kein Grund vor, daß diese beiden Pilze nicht auch in Norddeutschland auftreten könnten. Ich habe aber verschiedene Gründe, an ihrer Richtigkeit zu zweifeln. Erstens habe ich bei wiederholten Aussaatversuchen mit Aecidium coruscans niemals eine Infektion von Ledum palustre erhalten können. Vor allem aber sind trotz der gegenteiligen Angabe Liros (S. 19—20) die Sporen des Aecidium coruscans von denen des Aecidiums von Chrysomyxa ledi so verschieden, daß schon aus diesem Grunde eine Beziehung des Aecidium coruscans zu Chrysomyxa ledi völlig ausgeschlossen ist. Vgl. die unten folgende Beschreibung und Abbildung des Aecidium coruscans. Es ist natürlich trotzdem möglich, daß der von Tranzschel angenommene, aber doch wohl nicht streng bewiesene Zusammenhang zwischen Chr. Woronini und einer Aec. coruscans entsprechenden Pilzform zu Recht besteht, sowie daß im Norden im Entwicklungskreis der Chr. ledi eine der Chr. Woronini entsprechende Form auftritt. Doch bedürfen diese Verhältnisse wohl genauerer Untersuchung.

Aecidien:

Auf Picea excelsa Lk. mehrfach in der sächsisch-böhmischen Schweiz: Schrammsteine, Edmundsklamm (Krieger, Fung. sax. 663), Dürrkamnitzschlucht (Syd., s. Klebahn, Kult. X).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Ledum palustre L. Berlin: Bot. Garten? (Ehrenberg); Niedb.: Birkenwerder (Sydow, Myc. march. 132), Oranienburg (Syd. in Rabenh., F. eur. 2717); Telt.: Grunewald (Schlechtendal 1821; Magnus in Krypt. exsicc. 1707; C. Müller u. Retzdorf), hinter Paulsborn (H.), Teufelsee bei Müggelbergen bei Köpenick (H.); Pots.: Potsdam (H.); Fried.: Driesen (Lasch); Oprig.: Treptowsee bei Redlin (J.).

Fundorte aus umliegenden Gebieten: Swinemoor, Usedom (Münter, Kny).

3.* **Chr. abietis** (Wallr.) Unger, Beitr. z. vergl. Path. (1840) S. 24 (mit guten Abbild.). — W. 249. Sch. 372. — Biol.: Reeß, Bot. Ztg. 1865, 385; Abh. nat. Ges. Halle XI, Sep. S. 32. v. Berg, Allg. Forst- u. Jagdzeit. 1831, 494. — Blennoria abietis Wallroth, Allg. Forst- u. Jagdzeit. 1834, Nr. 17.

S. 722, Fig. K 3. I. Querschnitt einer Nadel von Picea excelsa mit Teleutosporenlager ($^{24}/_1$), II. Teleutosporengruppe ($^{260}/_1$), von Sievern in Hannover.

Leptochrysomyxa. Teleutosporen auf den Nadeln von Picea excelsa Lk., im Herbst angelegt, im Mai reifend und keimend; Sporidien direkt wieder die Fichtennadeln infizierend (Reeß). Nach der Keimung der Sporen werden die Nadeln dürr und fallen ab. Der Pilz kann dadurch bei starkem Auftreten erheblichen Schaden anrichten. Er wurde zuerst 1831 im Harz als starker Schädling beobachtet (v. Berg).

Teleutosporenlager auf gelb verfärbten Querzonen der Blätter, polsterförmig, in der Längsrichtung des Blattes mehr oder weniger lang gestreckt, braunrot bis orangegelb. Teleutosporen zylindrisch, 20—30 μ lang, 10—14 μ dick; Teleutosporenreihen bis 120 μ lang. Membran dünn, farblos. Inhalt orangegelb.

Auf Picea excelsa Lk. Obbar.: Eberswalder Forstgarten (M.). In Berlin auf dem Weihnachtsmarkte und im Ausstellungsparke der Gartenbauausstellung 1890 beobachtet (H.). — Funde aus umliegenden Gebieten: Greifswald; Lauterthal im Harz; Göttingen; Halle; Reinhardsbrunn und Schnepfenthal in Thüringen; Tharandt u. a. Stellen in Sachsen (sämtlich nach Reeß). Sachsenwald (J.); Volksdorf bei Hamburg (Hinneberg); Sievern bei Bremerhaven (Klugkist); Garlsdorfer Forst, Lüneburger Heide (J.). — Sydow, Myc. march. 243, angeblich von Forst Marwitz bei Landsberg, ist nicht Chrysomyxa abietis, wie fälschlich angegeben, sondern Aecidium abietinum (s. auch Magnus, B. V. P. B. XXXV, 1893, 59). Die Peridie stimmt aber nicht, wie zu erwarten war, mit der des Aecidiums zu Chrysomyxa ledi überein, sondern mit der des Aecidiums zu Chr. rhododendri. Da dieses Aecidium schwerlich bei Landsberg vorkommen wird, so liegt also anscheinend noch ein weiterer Irrtum vor.

4.* Chr. pirolae (DC.) Rostrup, Bot. Cbl. V, 1881, 126. — Sch. 372. P. 253. — Fischer, Ured. Schw. 429. — Biol.: Liro, Act. Fenn. XXIX, 1906, Nr. 6, 19. Fraser, Mycologia III, 1911, 67; IV, 1912, 183. — Aecidium (?) pirolae de Candolle, Fl. Fr. VI, 99 (1815). — Chrysomyxa pirolatum (Körnicke) Winter, Pilze 250. — Uredo pirolata Körnicke, Hedw. 1877, 28.

S. 722, Fig. K 4. I. Uredosporenketten ($^{410}/_1$), II. Uredospore, III. Teleutosporenlager ($^{56}/_1$), IV. Gruppe von Teleutosporen, keimend ($^{410}/_1$), auf Pirola minor von Triglitz.

Uredo- und Teleutosporen auf Pirola rotundifolia L., P. uniflora L., P. chlorantha Sw., P. minor L. Die Teleuto-

sporen treten nach zwei mir vorliegenden Exsikkaten (Jaap, F. s. e. 435 und Thümen, Myc. univ. 752) im Mai auf und keimen alsbald. Die Vermutung Rostrups, daß als Aecidium Aecidium (Peridermium) conorum piceae hierher gehöre, ist kürzlich von Fraser durch Versuche bewiesen worden, und zwar für Aecidien auf Picea mariana (Mill.) B. S. P. und canadensis (Mill.) B. S. P. und für die Teleutosporen auf Pirola americana Sweet und elliptica Nutt[1]). Der heimische Pilz dürfte also gleichfalls zu Aecidium conorum piceae gehören (vgl. unten unter: Isolierte Aecidien); in welchem Verhältnis derselbe zu dem amerikanischen steht, ist einstweilen nicht anzugeben. Die Abtrennung der Chrysomyxa ramischiae (s. die folgende Art) ist von Fraser noch nicht berücksichtigt worden. — Über frühere Untersuchungen ist noch folgendes zu bemerken: Liro versuchte vergeblich, entwickelte Pirola-Blätter mittels Sporidien und mittels Uredosporen zu infizieren; er vermutet, daß die Infektion an den allerjüngsten, noch unterirdischen Trieben oder Knospen stattfindet. Jedenfalls wurde in den jungen, unterirdischen, weißen, erst im folgenden Frühjahre Blätter tragenden Ausläufern Mycel nachgewiesen. Daher sind auch in der Regel die im Frühjahr aus einer Knospe hervorgehenden Blätter alle gleichmäßig vom Pilze befallen. Es ist aber möglich, daß das Mycel noch außerdem in den unterirdischen Teilen perenniert und von diesen alljährlich in die neu sich bildenden Ausläufer und deren Knospen einwandert; doch bedarf dies weiterer Prüfung. Das Mycel ist interzellular; in den Zellen finden sich gerundete Gebilde, die mit den Mycelfäden zusammenhängen, die Haustorien (Liro).

Die Uredo auf Pirola minor, deren Überwinterung in meinen Kulturversuchen (I, 6, Z. f. Pflanzenkr. II, 1892, 264) erwähnt wird, gehört nicht zu Chrysomyxa, sondern zu Thecopsora pirolae.

Uredolager auf der Blattunterseite, rundlich, früh nackt, von der aufgerissenen Epidermis peridienartig umgeben, mitunter locker zerstreut, häufiger dicht gedrängt, in Abständen von ca. 1 mm größere Strecken oder die ganze Blattfläche gleichmäßig

[1]) Fraser gebraucht für den Pilz den neuen Arthurschen Namen Melampsoropsis pirolae (DC.) Arth. Vgl. hierzu die Bemerkungen über Nomenklatur in der Vorrede.

bedeckend. Sporen in Ketten, mit Zwischenzellen, ellipsoidisch bis fast kugelig oder stumpf-polyëdrisch, 21—28 : 18—21 μ. Membran etwa 2 μ dick, farblos, auffällig grob warzig, Warzen 1,5 μ und größer, Mittelpunkte 2—3 μ entfernt, Warzenstruktur gegen 3/4 der Wanddicke einnehmend (wes. nach eig. Beob.). — Teleutosporenlager klein, ca. 1/2 mm, rundlich oder länglich, wachsartig, gelbrot, später blutrot, trocken braun (nach eig. Beob. gelblich weiß!), in Abständen von kaum 1 mm über die untere Blattfläche gleichmäßig verteilt, mitunter fast zusammenfließend. Sporenreihen 100—120 μ lang, ca. 8 μ dick. Sporidien kugelig, 7—8 μ (nach Winter, Fischer und einig. eig. Beob.).

Auf Pirola minor L. Oprig.: Triglitz (J., F. sel. exs. 435, mit Teleutosporen!).

5.* **Chr. ramischiae** Lagerheim, Svensk Bot. Tidsskrift III, 1909, 26. — Chrysomyxa pirolae p. p., s. diese.

Primäre und sekundäre Uredo- und Teleutosporen auf Ramischia secunda Garcke (Pirola secunda L.). Primäre Uredo auf den überwinterten Blättern, oft gleichzeitig mit Teleutosporen, kleine dicht gestellte Lager bildend. Secundäre Uredo im Sommer auftretend, größere, zerstreute Lager bildend, ohne Teleutosporen.

Auf Grund dieser Verhältnisse unterscheidet v. Lagerheim den Pilz auf Ramischia secunda von denen auf Pirola rotundifolia und P. minor als besondere Spezies. Morphologische Unterschiede werden nicht angegeben. Nach eigenen Beobachtungen ist der habituelle Unterschied zwischen den beiden Pilzen allerdings auffallend. Die Uredolager sind bei Chr. ramischiae auch etwas größer. Dagegen finde ich in den Uredosporen, auch bei der Untersuchung mit Apochromaten (2,0, Ap. 1,30) keinen Unterschied. Reste der sekundären Uredo finden sich nach v. Lagerheim mitunter auf den überwinterten Blättern, welche die primäre Uredo und bisweilen auch Teleutosporen tragen. Man kann daher fragen, ob es nicht richtiger wäre, diese sekundäre Uredo als die primäre anzusehen? Das Verhältnis zu Chr. pirolae und die Frage des Wirtswechsels (vgl. die vorige Art) müßten experimentell geprüft werden.

Auf Ramischia secunda Garcke. Niedb.: Rahnsdorf (H.), Tegel, Forst (Eichelbaum).

6. **Chr. empetri** (Pers.) Rostrup, Fung. Groenl. 536 in Meddel. om Groenland III (1888). Sch. 372. P. 253. Fischer, Ur. Schw. 557. — v. Lagerheim, Tromsö Mus. Aarsb. XVI, 1893, 119. — Uredo empetri Persoon in Mougeot et Nestler, Stirp. crypt. Vogeso-rhen. Nr. 391, nach de Candolle, Fl. Fr. VI, 87 (1815). — Caeoma empetri Winter, Pilze I, 257.

S. 722, Fig. K 6. I. Zellen der Uredoperidie mit Epidermisresten ($^{800}/_{1}$), II. Uredospore, auf Empetrum nigrum von Osterndorf.

Unvollständig bekannt. Meist nur Uredo bildend, auf Empetrum nigrum L. Die Zugehörigkeit zu Chrysomyxa vermutete bereits Schroeter (Schles. Ges. vaterl. Kult. 1887). Teleutosporen wurden aber erst von Rostrup an dem von Warming und Holm auf der Fylla-Expedition nach Westgrönland gesammelten Material entdeckt und später auch von v. Lagerheim bei Tromsö gefunden, aber nur in spärlicher Menge. Ob Aecidien vorkommen, läßt sich nicht sagen. Der Pilz ist vielleicht ursprünglich arktisch alpin und bildet anscheinend nur in arktischen Gebieten Teleutosporen. In den südlicheren Gegenden scheint er eine isolierte Uredo geworden zu sein.

Uredolager auf der morphologischen Oberseite der Blätter, allerdings infolge der Einrollung der Blätter in der Regel auf dem nach unten gerichteten Teile, klein, meist in der Längsrichtung des Blattes verlängert, anfangs von der blasig aufgetriebenen Epidermis bedeckt, orangegelb. Sporen in kurzen Ketten mit Zwischenzellen, ellipsoidisch oder länglich, dabei meist etwas polyëdrisch, 30—40 : 21—28 μ. Membran farblos, etwa 2 μ dick, durch Stäbchenstruktur, die fast die ganze Membrandicke einnimmt, deutlich warzig, Warzenabstand ca. 1,5 μ. Das das Sporenlager umgebende Hyphengewebe geht nach oben in eine wenig auffällige, aus im Blattquerschnitt schiefquadratischen Zellen mit gleichmäßig dicken Wänden gebildete Peridie über, die der Epidermis anliegt und mit dieser von dem Sporenlager abgehoben wird. Größe der Zellen ca. 17 : 15 μ; Wanddicke 3—4 μ (wes. nach eig. Beob.). — Teleutosporen nicht beschrieben.

Der Pilz ist in Deutschland mit der Nährpflanze wesentlich im Nordwesten verbreitet, z. B. Rissen bei Blankenese a. Elbe, Holstein (J.), Osterndorf bei Beverstedt, Prov. Hannover (Kleb.), Gruppenbühren in Oldenburg (Kleb.). In der Provinz ist er bisher nicht gefunden; die Nährpflanze wird für die Prignitz und für Guben angegeben.

2. Gattung: **Cronartium** Fries, Observ. mycol. I, 220 (1815).

Etymologie unklar, von Fries nicht angegeben; vielleicht von *κρόσσος* (Troddel, Quaste, aus dem Gewebe hervorragender Einschlagfaden) und *ἄρτιος* (angemessen, wie es sein soll), wegen der Beschaffenheit der Teleutosporenlager; doch müßte der Name in diesem Falle Crossartium lauten. Wörter wie *κρονος* oder *κρωνος* existieren nicht. Vergl. Oudemans, Revision I, 509. Die Ableitung von *χρώννυμι* (färben, beflecken), welche die Schreibweise Chronartium bedingen würde, ist weniger einleuchtend.

Spermogonien groß, mit flach unter dem Periderm ausgebreitetem, unregelmäßig umgrenztem Hymenium, die Spermatien in Tröpfchen durch ein enges Loch im Periderm entleerend. — Aecidien rindebewohnend, sehr groß (mehrere Millimeter), mit rundem, länglichem oder unregelmäßigem (mitunter verzweigtem) Grundriß. Pseudoperidie durch die Sporenmasse blasenförmig emporgetrieben, meist derb, später oben, seitlich oder unten unregelmäßig aufreißend. Peridienwand aus 2—3 Zellenschichten gebildet. Sporen in Ketten, mit Zwischenzellen. Sporenmembran ziemlich dick, mit einer inneren homogenen Schicht und einer äußeren, die Stäbchenstruktur zeigt, daher außen warzig, aber an einer Stelle mehr oder weniger glatt; ohne deutliche Keimporen (Peridermium-Typus). — Uredolager klein, von einer halbkugeligen, am Scheitel mit einem engen Porus sich öffnenden Pseudoperidie bedeckt. Sporen einzeln auf ihren Stielen gebildet; Membran entfernt stachelwarzig, ohne sichtbare Keimporen. — Teleutosporen einzellig, längere Zeit hindurch an denselben Hyphen abgeschnürt; die Einzelsporen in den Reihen und die Reihen seitlich untereinander fest verbunden, so daß zylindrische oder haarförmige, oft etwas gekrümmte Säulchen entstehen, die im trockenen Zustande hornartig sind. Keimung an jeder Einzelzelle gleich nach der Reife erfolgend; Basidien nahe dem oberen Ende austretend, 4-zellig; Sporidien annähernd kugelig.

Übersicht der Arten.

1. Teleutosporen auf Ribes-Arten, Aecidien auf Pinus strobus, P. cembra und verwandten Arten. Membran der Aecidiosporen an einer Stelle glatt, hier dickwandig. **I.* Cr. ribicola.**

2. Teleutosporen auf andern Pflanzen, Aecidien auf Pinus silvestris. Membran der Aecidiosporen an einer Stelle nur areoliert, hier dünnwandig.
   a) Teleutosporen auf Vincetoxicum, Paeonia, Pedicularis usw. . . . . **2.* Cr. asclepiadeum.**
   b) Teleutosporen auf Gentiana . . . . . **Cr. gentianae.**
   c) Teleutosporen unbekannt. Anhang: **3. Peridermium pini.**

1. ** **Cr. ribicola** Dietrich, Archiv f. d. Naturk. Liv.-, Esth- u. Kurlands 2, I, 287 (1859). — W. 236. Sch. 373. Fischer, Ur. Schw. 382. — Beschr.: Klebahn, Abh. naturw. Verein Bremen X, 1887, 145 (mit Abb.). Dietel, Uredinales 42 (Abb.). — Biol.: Klebahn, Ber. D. B. G. VI, 1888, S. XLV; VIII, 1890, (63); Hedw. XXIX, 1890, 31; Kult. I (mit Abb.), III, VI, VII, XI; Kult. XII, Z. f. Pflkr. XV, 1905, 86; Ww. R. 382 (Gesamtdarstellung; Literatur). — Rostrup, Tidskr. f. Skovbrug XII, 1889, 187. v. Wettstein, Sitz. zool.-bot. Ges. XL, 1890, 44. Sorauer, Z. f. Pflkr. I, 1891, 183 u. 366. Eriksson, Cbl. Bakt. 2, II, 1896, 380. v. Tubeuf, Arb. Biol. Abt. K. G. A. II, 1901, 173. — Tranzschel, Arb. St. Petersb. nat. Ges. 25. Sitzb. 1894, 22 (P. cembra). Schellenberg, Naturw. Z. f. Ld.- u. Forstw. VI, 1904 (P. cembra). Neger, Nat. Z. f. L. u. F. X, 1908, 605 (P. monticola). — Sonst. Lit.: Hisinger, Bot. Notiser 1876, 75. Stewart, New-York Agr. Exp. Stat. Geneva Techn. Bull. Nr. 2, 1906. Spaulding, Science XXX, 1909, 200; U. S. Dep. Agr., Bur. Plant Ind., Circ. 38, 1909; do. Bull. 206 (Einschleppung in Amerika, sehr vollständiges Literaturverzeichnis). — Peridermium strobi Klebahn, Abh. nat. Ver. Bremen X, 1887, 145. — P. pini Aut. p. p.

S. 722, Fig. L 1. I. Teil der Peridie in Längsschnitt ($^{266}/_{1}$), II. Aecidiospore, optischer Querschnitt, III. desgl., Flächenansicht, auf Pinus strobus von Bremen, IV. u. V. Uredosporen, VI. Teil der Uredoperidie mit darüber liegenden Epidermisresten, VII. Teil eines Teleutosporensäulchens mit Peridie und Epidermis ($^{266}/_{1}$), VIII. Teleutosporen aus dem unteren Teil des Säulchens, auf Ribes nigrum, alles von Bremen.

Heteröcisch. Aecidien auf der Rinde von Pinus strobus L., P. Lambertiana Dougl., P. monticola Dougl. und P. cembra L., im April und Mai. Uredo- und Teleutosporen auf zahlreichen Ribes-Arten. Die Aecidiosporen infizieren leicht die Ribes-Blätter und erzeugen Uredo- und Teleutosporen (Klebahn 1888).

Die Teleutosporen keimen im August und September gleich nach der Reife; die Sporidien infizieren dann die Kiefern an den jüngsten Trieben. Im nächsten Sommer (Juli) treten an den Infektionsstellen Spermogonien auf, die unter Verbreitung eines eigentümlichen, süßlichen Geruchs die Spermatien in Tröpfchen eines süß schmeckenden Saftes entleeren (Klebahn, Kult. XII, 1905). Die Aecidien erscheinen frühestens im zweiten Sommer nach der Infektion. Das Mycel wächst jahrelang in der Rinde weiter und rückt dabei allmählich gegen den Stamm vor; die oberhalb der ergriffenen Stelle liegenden Teile sterben bald ab. Gelangt der Pilz in den Stamm einer jüngeren Kiefer, so geht der ganze Baum rasch zugrunde; ältere Stämme widerstehen länger. Dadurch wird das Aecidium sehr schädlich. Die in großen Mengen gebildeten, leicht verstäubenden Aecidiosporen können vom Winde weit fortgetragen werden und auch in großen Entfernungen von kranken Weymouthskiefern die Ribes-Pflanzen infizieren. Auf diesen pflegt sich dann der Pilz durch die Uredosporen stark zu vermehren, so daß im Herbst oft alle Blätter an der Unterseite mehr oder weniger dicht mit Teleutosporenlagern bedeckt sind. Trotzdem ist die Schädigung der Ribes-Arten durch den Pilz weniger bedeutend, da stärkerer Befall in der Regel erst gegen das Ende der Vegetationsperiode eintritt. Überwinterung des Pilzes auf den Ribes-Arten ist bisher nicht bekannt geworden.

Einwanderung. Cronartium ribicola ist in den Alpen und in Osteuropa auf Ribes-Arten und Pinus cembra heimisch und hat die aus Amerika eingeführte Weymouthskiefer, Pinus strobus, erst in Europa befallen. Die Teleutosporen und auch die Aecidien wurden zuerst 1855 in den Ostseeprovinzen beobachtet, um 1870 auch in Finland. Die Teleutosporen wurden dann 1871 in Dänemark und 1872 zuerst in Deutschland (Kiel und Stralsund) gefunden. Gegenwärtig ist der Pilz in den meisten europäischen Ländern verbreitet (näheres Klebahn, Ww. R. 78; s. auch Schellenberg 1904). In Amerika waren sowohl die Aecidien wie die Uredo- und Teleutosporen bis vor kurzem völlig unbekannt. Erst vor einigen Jahren ist der Pilz dort eingeschleppt worden, und zwar, wie es scheint, mit jungen Weymouthskiefern aus Halstenbek in Holstein (s. Stewart und Spaulding).

Spezialisierung und Empfänglichkeit. Ob die Formen auf Pinus strobus und P. cembra völlig identisch sind oder die erstere sich aus der letzteren zu einer selbständigen Rasse entwickelt hat, ist noch nicht untersucht. Daß P. cembra in unsern Anlagen von dem Pilze in der Regel verschont bleibt, könnte für die letzte Möglichkeit sprechen[1]). Die Ribes-Arten werden sehr verschieden stark befallen, am empfänglichsten sind Ribes nigrum L. und aureum Pursh, weniger R. alpinum L. und rubrum L., noch weniger R. sanguineum Pursh; R. grossularia L. ist oft fast unempfänglich. Wieweit hierbei Spezialisierung eine Rolle spielt, ist noch zu untersuchen; nach Magnus soll mitunter ausschließlich R. nigrum, an andern Stellen ausschließlich R. aureum befallen sein.

Als Parasit auf dem Aecidium wird nicht selten Tuberculina maxima Rostr. (Bot. Foren. Festskrift 1890, 160) beobachtet.

Spermogonien flache, 2—3 mm große, unregelmäßig gestaltete Lager unter dem Periderm der Rinde bildend, dieses ein wenig blasig emporhebend, aus einer mit bloßem Auge nicht sichtbaren Durchbrechung des Periderms Tropfen einer süß schmeckenden Flüssigkeit mit Spermatien entleerend. Sterigmen palisadenartig vereint, senkrecht zum Periderm gerichtet. Entwicklungszeit Juli—August. — Aecidien auf etwas angeschwollenen Teilen der Zweige und Stämme in größerer Zahl beisammen, durch die Rinde hervorbrechend, mit rundem oder länglichem, mitunter gekrümmtem oder fast verzweigtem Grundriß, 2—7 mm lang, 2—3 mm breit. Pseudoperidie 2—2,5 mm hoch, anfangs blasenförmig die Sporenmasse umschließend, später oben, unten oder seitlich unregelmäßig aufreißend, verhältnismäßig zart, innen ohne starre Fäden[2]), Wand ihrer Dicke nach meist aus 2—3 isodiametrischen, 15—35 μ dicken Zellen gebildet. Die nach der Innenseite der Peridie zu liegenden Wände sind 3—4 μ dick und durch Stäbchenstruktur warzig, die nach außen zu liegenden Wände sind dicker, 5 μ, und im oberen Teil der Peridie völlig

[1]) Auf angepflanzter P. cembra ist der Pilz in Lothringen beobachtet worden, s. Berichte über Landw., herausgeg. im Reichsamte des Innern. Heft XVI, 1909, S. 158.

[2]) Vgl. Peridermium pini.

glatt, im unteren Teile punktiert oder sehr feinwarzig. Sporen oval, rundlich oder polyëdrisch, 22—29 : 18—20 μ; Membran farblos, dick, innere Schicht bis auf eine gewisse Schichtung völlig homogen, äußere durch Stäbchenstruktur warzig, auf einem großen Teil der Fläche aber durch Verschmelzen der Stäbchen völlig glatt, glatter Teil dicker, 3—3,5 μ, warziger Teil dünner, 2—2,5 μ dick, Abstand der Stäbchenmittelpunkte 1,5—2 μ. — Uredolager herdenweise auf der Unterseite der Blätter, beiderseits gelblich verfärbte Flecken erzeugend, von einer Peridie umgeben, die am Scheitel porenförmig aufreißt, von der Epidermis bedeckt bleibt, und von deren Zellen besonders die nach der Mündung zu gelegenen auf der Innenseite stärker (bis 4 μ) verdickte Membranen haben. Sporen oval, meist etwas unregelmäßig, 21—25 : 13—18 μ, selten länglich, 30 : 11 μ. Membran farblos, ca. 1,5 μ dick, mit locker stehenden Stachelwarzen (Abstand 2—3 μ) besetzt. Keimporen nicht sichtbar. — Teleutosporensäulchen in der Mitte der Uredolager entstehend, durch das Loch der Peridie hervortretend, wie die Uredolager auf der Unterseite der Blätter, herdenweise beisammen, zuletzt oft die ganze Blattfläche bedeckend, meist gekrümmt, 1—1,5 mm lang, gelblich-braun, beim Keimen durch den Sporidienüberzug etwas grau werdend. Sporen 35 bis 60 : 11—16 μ, nach Fischer bis 70 : 21 μ (wes. nach eig. Beob.).

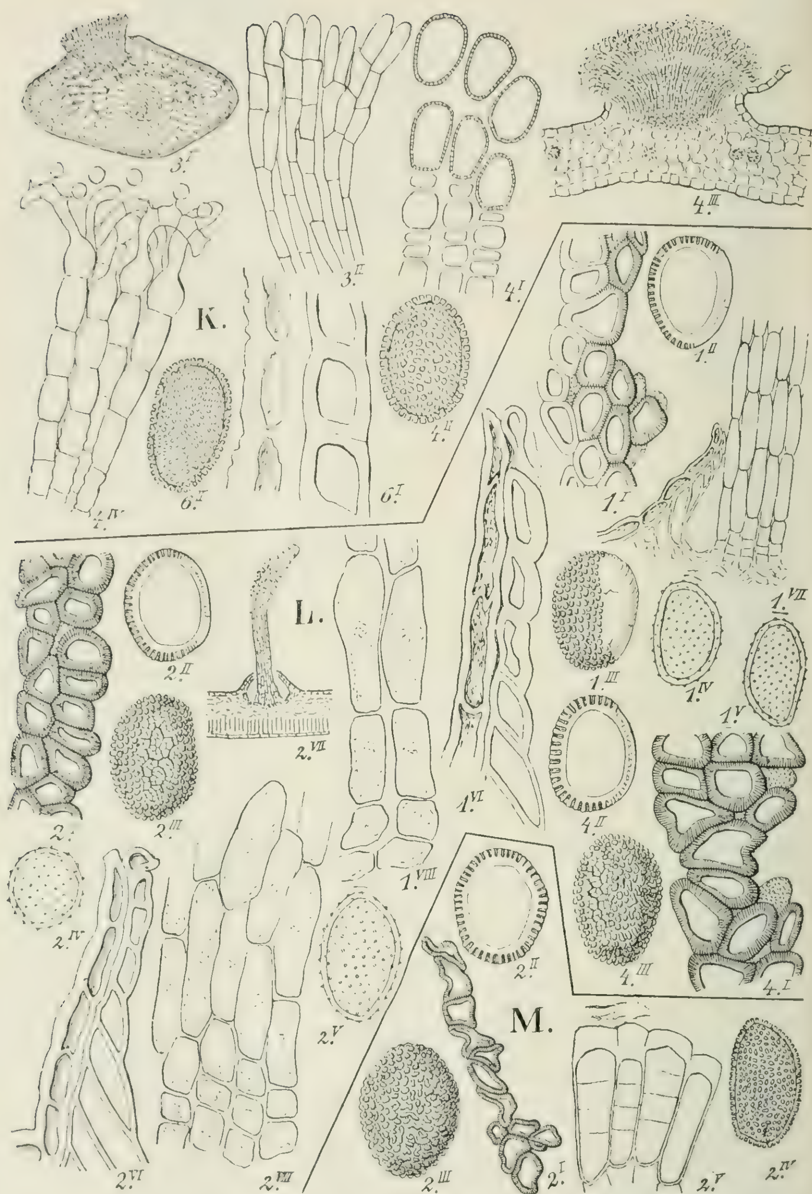
Aecidien:

Auf Pinus strobus L. Obgleich das Aecidium jetzt ziemlich überall zu finden ist, wo Weymouthskiefern angepflanzt werden, ist der Pilz in den vorliegenden Sammlungen nur wenig vertreten. Berlin: Baumschulen (Sorauer, Jahresber. Sonderausschuß f. Pflanzenschutz für 1901); Obbar.: Eberswalde (Hartig); Telt.: Wannsee, Baumschulen Metz & Co. in Steglitz (M., Gartenflora 1891, 451). Friedenau, Dahlem (M., Notizbl. k. Bot. Mus. III, 183, 1902).

Uredo- und Teleutosporen:

Der Pilz wurde in der Provinz Brandenburg zuerst 1873 gefunden, also ein Jahr nach der ersten Beobachtung in Deutschland (s. oben), und zwar von Magnus und Sydow im botanischen Garten, im zoologischen Garten und im Friedrichshain zu Berlin.

Auf Ribes nigrum L. Berlin: Rixdorfer Bahnhof (H.), Botan. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887); Niedb.: Lanke (H., B. V. P. B. XLVII, 1905), Birkenwerder (H.); Telt.: Zehlendorf (H.); Pots.: Sanssouci (H.); Ohav.: Finkenkrug bei Nauen (H.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.).



K. Chrysomyxa Fig. 3—6. L. Cronartium. M. Coleosporium Fig. 2.

Auf R. rubrum L. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf R. alpinum L. Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 1631), Halensee (H.).

Auf R. aureum Pursh. Berlin: Botan. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887); Telt.: Halensee (H.).

Auf R. sanguineum Pursh. Telt.: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 1633).

Auf R. spec. Landsb.: Tamsel, Baumschule (Vogel).

Außerdem ist Cronartium ribicola von Sydow (Myc. march. 2753, 3450 und folgende) und namentlich von Hennings (Z. f. Pflanzenkr. XII, 1902, 130; Notizblatt d. k. bot. Gartens Berlin 1902, 172) in den Späthschen Baumschulen und in den Botanischen Anlagen auf folgenden Ribes-Arten gesammelt worden: R. albidum hort. (= alpinum), americanum Mill. (floridum L'Hérit., missouriense hort.), aciculare Sm., bracteosum Dougl., burejense F. Schmidt, cynosbati L., Fontainesii Colla (= flavum Berl.), „gingkaefolium", Gordonianum Lem., „heterophyllum", intermedium Tausch (= floridum × nigrum), „leiobotrys", „macrobotrys", Menziesii Pursh, missouriensis (? hort. = americanum Mill., Nutt. = gracile Michx.), multiflorum Kit., niveum Lindl., orientale Desf., oxyacanthoides L. (hirtellum Mich., setosum Lindl.), parvifolium Phil., petraeum Wulff., pinetorum Greene, prostratum L'Hérit., rotundifolium Mich. (divaricatum Dougl., gracile Mich., irriguum Dougl., triflorum Willd.), „semivestitum", „septacanthum", subvestitum Hook. et Arn., tenuiflorum Lindl., triste (? Pall.). Die Bestimmung konnte nicht kontrolliert werden. In den Originalangaben fehlen leider die Autoren.

2.* Cr. asclepiadeum (Willd.) Fries, Obs. Myc. I, 220 (1815). — W. 235. Sch. 373. — Beschr.: Tulasne, A. S. N. 4, II, Abb. Taf. II. Klebahn, Hedw. 1890, 28; Kult. I (Abb.). Dietel, Uredinales Fig. 25. Fischer, Ur. Schw. 431 (Abb.). — Biol.: Cornu, Compt. rend. XXXII, 1886, 930. Klebahn, Ber. D. B. G. VIII, 1890, (61); Kult. X, 136 (32); XI, 21; XII, 83; XIII, 147; XIV, 337; Ww. R. 372. Peyritsch nach Magnus, Nat. Med. Verein Innsbr. XXI, 1892/93. Géneau de Lamarlière, Ass. franç. av. d. sc. 23. sess., Caen II, 628. Fischer, Arch. sc. phys. nat. 1896, 101; Entw. Unt. 90 (1898); Schweiz. bot. Ges. XI, 1901; XII, 1902; Ur. Schw. 431. Bubák, Cbl. Bakt. 2, XVI, 1906, 151. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Erineum asclepiadeum Willdenow in Funck, Crypt. I, Nr. 145 (1805). — Cronartium flaccidum (A. et S.) Winter, Hedw. XIX, 1880, 55 ohne Beschreibung; Pilze I, 236. Sch. 373. P. 254. — Sphaeria flaccida Albertini et Schweinitz, Consp. 31 (1805).

— Cronartium balsaminae Nießl, Verh. nat. Verein Brünn X, 1872, 16. W. 236. — Cronartium hystrix und Cr. verbenes Dietrich, Arch. Naturk. Liv-, Esth- u. Kurlands 2, I, 1859, 495[1]). — Cr. nemesiae Vestergren, Bih. Svensk. Vet. Akad. H. XXII, 3, Nr. 6, S. 5. — Cr. pedicularis Lindroth, Bot. Notiser 1900, 24; Liro (Lindroth) Act. Fenn. XXIX, 1907, Nr. 7; Ured. Fenn. 441 (1908). — Uredo pedicularis Dietrich, Arch. Nat. Liv-, Esth- u. Kurlands 2, I, 492 (1859) nach Liro[2]). — Cronartium tropaeoli Palm in Vestergren, Micromyc. rar. sel. 1456. — Peridermium cornui Rostrup u. Klebahn in Klebahn, Hedw. 1890, 28. — Peridermium pini Aut. p. p. — Für die Nomenklatur ist der der Teleutosporenform zuerst gegebene Name (Fries 1815) als entscheidend anzusehen.

S. 722, Fig. L 2. I. Teil der Peridie im Längsschnitt ($^{266}/_1$), II. Aecidiospore, optischer Querschnitt, III. desgl. Flächenansicht, auf Pinus silvestris von St. Germain (Paris); IV. u. V. Uredosporen, VI. Uredoperidie mit Epidermiszellen ($^{809}/_1$), VII. Teleutosporenlager, oben keimend ($^{60}/_1$), VIII. Teleutosporen aus dem unteren Teil des Säulchens, auf Vincetoxicum officinale, von kultiviertem Material.

Heteröcisch. Aecidien auf der Rinde von Pinus silvestris L., im Mai und Juni. In bezug auf die Uredo- und Teleutosporengeneration zeichnet sich der Pilz durch eine merkwürdige Pleophagie aus. Die eigentliche Nährpflanze in Deutschland ist Vincetoxicum officinale Mönch (Cornu, Klebahn); vielfach werden aber auch die in Gärten angepflanzten Paeonia-Arten befallen gefunden (Lamarlière, Fischer). Weiter wurde dann festgestellt, daß auch die auf Nemesia versicolor E. Mey. (aus Südafrika, Scrophulariaceae), Verbena teucrioides Gill. et Hook. (aus Chile, Verbenaceae), Verbena erinoides Lam. (aus Peru), Impatiens balsamina L. (aus Ostindien, Balsaminaceae[3])) und Grammatocarpus volubilis Presl (aus Chile, Loasaceae) von früheren Beobachtern gefundenen Cronartium-Formen (vgl. die

[1]) Daselbst wird auch noch ein Cronartium auf Ruellia formosa als Cr. ruelliae erwähnt.

[2]) Die Diagnose Dietrichs reicht nicht aus, diese Uredo als einem Cronartium zugehörig zu erkennen und von Coleosporium (cfr. Anmerk. zu Col. euphrasiae) zu unterscheiden.

[3]) Impatiens balsamina scheint nicht immer infiziert zu werden, cf. Bubák 1906.

Synonyme) zu Cr. asclepiadeum gehören (Klebahn). Kürzlich gelang es mir, denselben Nachweis auch für die auf Pedicularis palustris L. und Tropaeolum minus L. beobachteten Cronartium-Formen zu führen[1]). Mit Pedicularis palustris ist ein neuer in Deutschland einheimischer Wirt gefunden, und es ist besonders bemerkenswert, daß derselbe Pilz Pflanzen so verschiedener Standorte wie Vincetoxicum und Pedicularis zu infizieren vermag. Neueren Beobachtungen zufolge steht diese eigenartige Pleophagie übrigens nicht mehr so vereinzelt da wie bisher (cf. Tranzschel, Beitr. z. Biol. d. Ured. II, 1906. Arthur, Journ. of Myc. XI, 1905, 50).

Die Entwickelung des Cr. asclepiadeum ist der von Cr. ribicola in allen wesentlichen Punkten ähnlich, die Kiefern werden durch das Aecidium ebenso, vielleicht aber im ganzen weniger heftig, geschädigt. Über epidemisches Auftreten berichtet nur Cornu aus der Gegend von St. Germain bei Paris.

Interessante Einzelheiten und Betrachtungen über den als Cronartium pedicularis beschriebenen, nach dem Voraufgehenden aber zu Cr. asclepiadeum zu rechnenden Pilz teilt Liro (Act. Fenn. 1907) mit. Ich hatte schon hinsichtlich des Peridermium pini auf die merkwürdige Tatsache aufmerksam gemacht, daß zwar immer nur einzelne Bäume befallen sind, an diesen sich aber dann in der Regel zahlreiche voneinander unabhängige Infektionsstellen finden. Liro gibt ähnliche Beispiele für das Aecidium von Cr. pedicularis und schließt auf eine vielleicht erbliche Disposition bestimmter Bäume. Den Weg, auf dem die Kiefern infiziert werden, zu klären, hat sich Liro vergebens bemüht. Gegen seine Meinung, daß auch ältere Stämme durch die Rinde infiziert werden könnten, habe ich aber schwere Bedenken.

Spermogonien nicht besonders untersucht, wahrscheinlich denen von Cr. ribicola ganz ähnlich. — Aecidien aus der Rinde hervorbrechend, in größerer Zahl beisammen eine mehr oder weniger große Zweigstrecke einnehmend, mit rundem oder lang gestrecktem, mitunter gekrümmtem oder fast verzweigtem Grundriß. Peridien 2—3 mm hoch, 2—8 mm lang, 2—3 mm breit, mäßig derb,

---

[1]) Dasselbe Pilzmaterial, von Herrn H. Diedicke gütigst besorgt, infizierte gleichzeitig Vincetoxicum officinale, Pedicularis palustris und Tropaeolum minus.

an einem kleinen Teile der Innenseite von schuppiger oder gestreifter Beschaffenheit, meist ohne starre Fäden[1]); Wand meist 2 Zellen stark, diese ziemlich isodiametrisch, von 16 – 30 μ Durchmesser, mitunter etwas unregelmäßig; Zellenmembran ca. 4—5 μ dick, warzig, Warzen der Außenseite etwas feiner. Sporen rundlich-ellipsoidisch oder polyëdrisch, 22—26 μ, seltener bis 30 μ lang, 16—20 μ dick. Membran farblos, der größere Teil der Oberfläche ist durch Stäbchenstruktur, die über die Hälfte der Membrandicke einnimmt, warzig, Warzenabstand 1,5—2 μ; ein kleiner Teil nur netzig gefurcht, fast glatt, indem die Warzen wesentlich breiter und nur durch schmale Furchen getrennt sind; der warzige Membranteil ist dicker, 3—4 μ, der glatte Teil dünner, 2—3 μ. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, auf besonders oberseits gelblich verfärbten Flecken, herdenweise beisammen, klein, bis 0,25 mm, pustelförmig, von einer Peridie bedeckt, die sich am Scheitel porenförmig öffnet. Peridienzellen mit ringsum ziemlich gleichmäßig dicker Membran (2—3 μ). Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, 21—27 : 15—20 μ. Membran farblos, 1,5—2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand nach eigenen Messungen ca. 2,5 μ (nach Fischer 3—4 μ). Keimporen nicht sichtbar. — Teleutosporensäulchen in den Uredolagern entstehend, durch die Öffnung der Peridie hervortretend, gelbbraun oder braun, trocken hornig, 1—2 mm lang, 60—130 μ dick, meist gekrümmt, rasenweise beisammen stehend, selten das ganze Blatt bedeckend. Sporen ellipsoidisch bis langgestreckt, 26—56 : 9 bis 14 μ. Membran dünn, kaum 1 μ dick, die der endständigen Sporen oben etwas verdickt. Sporidien rundlich, von ca. 8 μ Durchmesser (nach Fischer u. eig. Beob.).

Das Aecidium auf Pinus silvestris L. ist zwar in der Provinz bisher nicht nachgewiesen, nach dem Vorkommen der Teleutosporen ist aber zu schließen, daß es gelegentlich auftritt. Eine von mir experimentell geprüfte Probe aus der Gegend von Triglitz gehörte nicht zu Cr. asclepiadeum. Aus Sachsen und Thüringen liegen bestimmte Funde vor (cf. Klebahn, Ber. D. B. G. 1890 und Kult. X u. XIII): Greiz (Dietel); Plaue (Diedicke); Meißen (Krieger).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Vincetoxicum officinale Moench. Ang.: Werbellinsee am Waldrande nach Jagdschloß Hubertusstock (24. 8. 1905, H.).

[1]) Vergl. Peridermium pini.

Auf Paeonia peregrina Mill., officinalis L. und ähnlichen Formen: Berlin: Botan. Garten (A. Braun 1869, Kärnbach 1885, Hennings 1893); Niedbar.: Birkenwerder, Friedrichshagen (H.); Telt.: Wilmersdorf (H.); Pots.: Hinter Sanssouci (H.); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 436); Luck.: Finsterwalde, Schloßgarten (H.). — Anhalt-Dessau: Gohrau (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

Auf Paeonia tenuifolia L. Berlin: Botan. Garten? (A. Braun 1865).

Auf das Vorkommen der Uredo- und Teleutosporen auf Pedicularis palustris L. bleibt besonders zu achten.

Anmerkung: Das im Gebiet nicht zu erwartende Cronartium gentianeum Thümen (Öst. bot. Zeitschr. 1878, 193) auf Gentiana asclepiadea L. sei hier erwähnt, weil es nach den vorliegenden Versuchen von Cr. asclepiadeum biologisch verschieden und das zugehörige Peridermium noch nicht bekannt ist.

3.* Peridermium pini (Willd.) Klebahn, Hedwigia 1890, 28 (Beschr.); D. B. G. VIII, 1890, (64). — Lycoperdon pini Willdenow[1]) in Römer u. Usteri, Mag. f. d. Bot. IV, 16 (1788) p. p. — Caeoma pineum *α* corticola Link in Linn., Spec. pl. ed. 4, 1824, 66 p. p. — Peridermium pini *β* truncicola Wallroth, Flor. crypt. germ. II, 1833, 262 p. p.

S. 722, Fig. L 3. I. Teil der Peridie im Längsschnitt ($^{266}/_{1}$), II. Aecidiospore im optischen Querschnitt, III. desgl. in Flächenansicht, auf Pinus silvestris vom Hasbruch in Oldenburg.

Auf der Rinde von Pinus silvestris L., im Mai und Juni. Vermutlich heteröcisch, die zugehörigen Uredo- und Teleutosporen sind aber trotz vielfacher Bemühung nicht gefunden, die Aussaat der Sporen bleibt auf den Nährpflanzen des Cronartium asclepiadeum und des Cr. ribicola, sowie auf zahlreichen andern Pflanzen (Klebahn, Ww. R. 376; Kult. XII, XIII) ohne Erfolg.

Liro (Act. Fenn. XXIX, 1907, Nr. 7) glaubte in Cronartium pedicularis die Teleutosporen des Peridermium pini gefunden

---

[1]) Dieser Name bezeichnet nur den auf der Rinde lebenden Blasenrost, nicht den Nadelrost, und höchstwahrscheinlich auch die vorliegende Form, nicht Peridermium Cornui. Näheres Ww. R. 376. Die dort gemachte Angabe, daß der Pilz von Berlin zu Cronartium asclepiadeum keine Beziehung haben könne, muß allerdings infolge der im voraufgehenden mitgeteilten Funde dieses Pilzes aus der Provinz Brandenburg berichtigt werden. Zur Nomenklatur vgl. auch Magnus, Hedw. XXXV, 1896, (94) und Lindau, ebendaselbst.

und damit die vorliegende Frage gelöst zu haben. Ich konnte aber bereits im Sommer 1911 (s. Kulturversuche XIV) durch einwandfreie Versuche feststellen, daß es Materialien des Peridermium pini gibt [von Niendorf bei Hamburg und aus Plaue in Thüringen], die Pedicularis palustris und auch gleichzeitig Vincetoxicum officinale nicht infizieren, und im Sommer 1912 gelang die erfolgreiche gleichzeitige Infektion von Pedicularis, Vincetoxicum und Tropaeolum mit mehreren Proben von einem andern Standorte bei Plaue (vgl. Cronartium asclepiadeum), während Material von dem gleichen Standorte bei Niendorf keine dieser Pflanzen infizierte. Demnach gehört Liros Cr. pedicularis zu Cr. asclepiadeum, und Peridermium pini (Willd.) Kleb. ist also nach wie vor ein Aecidium mit noch unbekanntem Wirtswechsel. Der Name Cronartium peridermii-pini (Willd.) Liro (Ured. Fenn. 442) ist als irreleitend am besten ganz zu streichen.

Von dem noch unbekannten Wirtswechsel abgesehen ist Peridermium pini hinsichtlich seiner Lebensweise und der Schädigungen, die es hervorruft, dem Aecidium des Cronartium asclepiadeum durchaus ähnlich (vgl. dieses).

Spermogonien flache, 2—3 mm große, unregelmäßig gestaltete Lager unter dem Periderm der Rinde bildend, aus palisadenartig gegen die Rinde gerichteten Sterigmen zusammengesetzt, Tröpfchen einer süßen, spermatienhaltenden Flüssigkeit entleerend. — Aecidien aus der Rinde hervorbrechend, gewöhnlich in größerer Zahl eine mehr oder weniger große Zweigstrecke einnehmend, mit rundem oder lang gestrecktem, mitunter gekrümmtem oder fast verzweigtem Grundriß, 2—8 mm lang, 2—3 mm breit. Peridien 2—3 mm hoch, besonders oben derb, nach unten zarter, innen unter der Wölbung von schuppiger und gestreifter Beschaffenheit, meist mit einer Anzahl starrer Fäden, die an der Wölbung festsitzend durch die Sporenmasse gegen das Hymenium verlaufen[1]). Zellen von 15—40 μ Durchmesser, manchmal zusammengedrückt, Zellwände 5—6 μ dick, ringsum durch Stäbchenstruktur warzig, Warzen der Innenseite der Peridienwand gröber. Sporen rundlich

[1]) Diese „starren Fäden" werden bereits in der Beschreibung des Pilzes von Léveillé (Mém. Soc. Linn. IV, 1826, 212) als „fila rigida" erwähnt.

ellipsoidisch oder polyëdrisch, 25—31 : 17—22 μ; der größere Teil der Membran ist warzig (Warzenabstand 2 μ) und dicker (3—4,5 μ), ein kleiner Teil dünner (2—3 μ) und nur netzig gefurcht, fast glatt, indem die Warzen wesentlich breiter und nur durch schmale Furchen getrennt sind.

Auf Pinus silvestris L. Berlin: Jungfernheide (Willdenow 1788); Niedb.: Rahnsdorf bei den Müggelbergen (H.); Telt.: Grunewald (A. Braun?, 1853), Lichterfelde (H.), Zehlendorf bei Berlin (Sydow, Myc. march. 520; Laubert, Deutsche landw. Presse XXXV, 1908, 596); Whav.: Rathenow (Plöttner); Oprig.: Triglitz (J.; exp. geprüft, nicht zu Cr. asclepiadeum).

Es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß einzelne der vorliegenden Exsikkaten zu Cr. asclepiadeum gehören.

4. Familie: Coleosporiaceen.

Teleutosporen zu wachsartigen Krusten palisadenartig vereinigt, einzellig, bei der Keimung vierzellig werdend, jede der vier Zellen an einem einfachen Sterigma eine große Sporidie bildend. Aecidien mit Peridie. Uredosporen in Ketten oder einzeln an ihren Stielen.

Die Ähnlichkeiten zwischen den beiden Gattungen Coleosporium und Ochropsora, welche die Vertreter dieser Familie bilden, beschränken sich auf die Entwickelung und Keimung der Teleutosporen. In allen andern Beziehungen sind so große Verschiedenheiten vorhanden, daß man ein näheres verwandtschaftliches Verhältnis kaum begründen kann. Coleosporium schließt sich durch seine Aecidien eng an Cronartium an, so eng, daß man die Aecidien beider Gattungen früher nicht ohne gute Gründe in einer einzigen Spezies vereinigte, und im Bau der Uredolager sind Beziehungen zu Chrysomyxa vorhanden. Ochropsora entspricht dagegen im Bau der Aecidien völlig den Gattungen Uromyces und Puccinia und nähert sich im Bau der Uredolager einigen Melampsoraceen. Ich gebe diesen Verhältnissen dadurch Ausdruck, daß ich die Familie in zwei Unterfamilien auflöse; vielleicht würde es noch richtiger sein, die letzteren ganz zu trennen und Ochropsora eine vermittelnde Stellung zwischen den Pucciniaceen und den übrigen Uredineen zu geben.

1. Unterfamilie: Coleosporieen.

Aecidien mit blasenförmiger Peridie; Aecidiosporenmembran durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Uredosporen in Ketten

mit Zwischenzellen, Membran mit Stäbchenstruktur. Teleutosporenmembran am Scheitel stark verdickt. Sporidien eiförmig. Inhalt der Teleutosporen und Sporidien orange.

1. Gattung: **Coleosporium** Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 1847, 373.

Name von *χολεόν* Scheide und *σποϱά* das Säen (die Spore); die Fächer der Sporen sind von der äußeren Sporenhaut wie von einer Scheide umgeben.

Spermogonien von flachkegelförmiger Gestalt, frisch gelblich, später braun werdend, unter der Epidermis entstehend. — Aecidien vom Peridermium-Typus, d. h. nicht rund, sondern länglich, seitlich zusammengedrückt, und von einer Peridie umschlossen, die sich nicht an der Spitze öffnet und dann sternförmig auseinanderbreitet, sondern anfangs die Sporenmasse blasenförmig überwölbt und dann oben, seitlich oder am unteren Rande unregelmäßig aufreißt, meist so, daß die Peridie wenigstens an einer Seite haften bleibt. Aecidiosporen in Ketten gebildet, mit Zwischenzellen; Membran farblos, die innere Schicht bis auf eine gewisse Schichtung homogen, die äußere Schicht durch Stäbchenstruktur, die 1/2 der Dicke oder mehr einnimmt, derbwarzig. — Uredolager ohne Peridie. Uredosporen in Ketten gebildet, mit Zwischenzellen[1]), ihre Membran farblos und durch eine Stäbchenstruktur der äußeren Schicht warzig. Die Uredosporen sind also den Aecidiosporen in manchen Punkten ähnlich und erscheinen wie eine Wiederholung derselben, unterscheiden sich aber außer durch das Fehlen der Peridie durch die kürzeren Ketten, die feinere Membran und die feinere Warzenstruktur. — Teleutosporen zu flachen, wachsartigen Lagern seitlich zusammenschließend, ungestielt, prismatisch, mit farbloser, dünner, aber am Scheitel stark verdickter und gelatinöser Membran, anfangs einzellig, bald in vier übereinander stehende Zellen geteilt, deren jede bei der Keimung, die gleich nach der Reife stattfinden kann, an einem langen Sterigma eine große eiförmige, einseitig abgeplattete Sporidie abschnürt.

---

[1]) Holden u. Harper, Trans. Wiscons. Acad. XIV (1903). Untersuch. an „Col. sonchi arvensis“ auf Solidago, Aster, Callistephus.

Die nach ihrer vollen Lebensweise bekannten Arten bilden sämtlich ihre Aecidien auf den Nadeln von Pinus-Arten. Ob es Arten von anderem Wirtswechsel gibt, bleibt zu untersuchen. Ein Pilz, der zu den Coleosporien in einem ähnlichen Verhältnis stehen könnte, wie Chrysomyxa abietis zu Chr. rhododendri, ist das amerikanische Coleosporium pini Galloway; doch kann ich mich nicht auf Grund eigener Erfahrung darüber äußern. Die im folgenden beschriebenen Coleosporium-Arten unterscheiden sich durch die Anpassung an die verschiedenen Nährpflanzen und sind in bezug auf diese sehr weitgehend spezialisiert. Dagegen sind sie alle morphologisch einander so ähnlich, daß man sie in morphologischer Beziehung sämtlich zu einer einzigen Art vereinigen könnte. Für die vorliegende Bearbeitung habe ich die Pilze, soweit geeignetes Material vorlag, nochmals untersucht und verglichen, ohne daß es gelungen wäre, bestimmte Unterscheidungsmerkmale zu finden. Die vorhandenen Unterschiede sind gering, ermöglichen auf keinen Fall eine sichere Unterscheidung und sind wahrscheinlich keineswegs bei allen Materialien desselben Pilzes konstant. Man vergleiche die von den bisherigen Angaben stark abweichenden Ergebnisse der Messung der Teleutosporen.

Nur von dem lebenden Pilze und nur in der Kultur ist Auskunft über sein Wesen zu erhalten. Um für die Trennung der Arten ein bestimmtes Entscheidungsmerkmal zu haben, wurden die an verschiedene Gattungen der Nährpflanzen angepaßten Formen als Arten betrachtet.

Die meisten der einheimischen Coleosporium-Arten sind sehr häufige Pilze. Die Aecidiosporen werden leicht durch den Wind verbreitet und ermöglichen dadurch das Auftreten der Uredo- und Teleutosporen auch in weiten Entfernungen von Kiefern. Eine ausgiebige Vermehrung durch die Uredosporen wird durch die Häufigkeit der Teleutosporennährpflanzen unterstützt. Nur die Pilze auf Pulsatilla und Inula dürften seltener sein. Überwinterung in der Uredoform scheint bei einigen auf perennierenden Pflanzen lebenden Arten möglich zu sein, ist aber für die der einjährigen ausgeschlossen. Diese letzteren dürften streng wirtswechselnd leben. Die Infektion der Kiefernnadeln erfolgt im Spätsommer oder Herbst. Die Spermogonien werden in einigen Fällen schon im Herbst gebildet und gehen dann den Aecidien

die im folgenden Frühjahr reifen, fast ein halbes Jahr voran. In andern Fällen entstehen die Spermogonien im Frühjahr einige Wochen vor den Spermogonien.

Für die Aecidien sämtlicher einheimischer Arten sind folgende Namen Synonyme: Aecidium pini Gmel. in de Candolle, Fl. Fr. II, 1805, 257 p. p. Caeoma pineum β acicola Link, Spec. 1824, 66. Peridermium pini α acicola Wallroth, Fl. crypt. germ. II, 1833, 262. Peridermium oblongisporium Fuckel, Symb. 42 (1869). Uredo pini Sprengel, Linn. Syst. veg., ed. 16, IV, 1827, 574. Nicht synonym sind Lycoperdon pini Willd., Aecidium pini Gmel. in Syst. nat. Linn. II, 1473 und daher eigentlich auch nicht Peridermium pini, s. dieses.

Übersicht der Arten.

Auf Pulsatilla . . . . **1.* C. pulsatillae.**
Auf Euphrasia und Alectorolophus . . **2.* C. euphrasiae.**
Auf Melampyrum . . . . **3.* C. melampyri.**
Auf Campanulaceen . . . . **4.* C. campanulae.**
Auf Tussilago . . . . **5.* C. tussilaginis.**
Auf Petasites . . . . **6.* C. petasitis.**
Auf Adenostyles und Cacalia . . . . . **7. C. cacaliae.**
Auf Inula . . . . **8.* C. inulae.**
Auf Senecio . . . . **9.* C. senecionis.**
Auf Sonchus . . . . **10.* C. sonchi.**

1.* C. pulsatillae (Strauß) Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 1847, 373, ohne Diagnose. — Winter, Pilze I, 248. Fischer, Ur. Schw. 439. — Biol.: Klebahn, Kult. X, 28, Z. f. Pflanzenkr. XII, 1902 (m. Abbild.); Ww. R. 372. — Uredo tremellosa var. pulsatillae Strauß in Wett. Ann. II, 89 (1811). — Coleosporium pulsatillarum (Strauß) Fries, Summa 512 (1849), nur Name. — Peridermium Jaapii Kleb., Kult. X.

S. 746, Fig. M 1. I. Peridienzellen von der Fläche gesehen (266/1), II. Aecidiospore, optischer Querschnitt, III. desgl. Flächenansicht, auf Pinus silvestris; IV. Teil eines Uredolagers (266/1), V. Uredospore, optischer Querschnitt, VI. desgl. Flächenansicht, VII. Teil eines Teleutosporenlagers (266/1), VIII. keimende Teleutosporen (266/1), auf Pulsatilla vulgaris, sämtlich von Sukow.

Heterööcisch. Aecidien auf den Nadeln von Pinus silvestris L., im Mai. Uredo- und Teleutosporen auf Pulsatilla vulgaris Mill. und P. pratensis Mill. (Klebahn).

Spermogonien in Längsreihen, in größerer Zahl als die Aecidien, kleine, länglich runde, im trockenen Zustande braune Höckerchen bildend, von 0,5—0,75 mm Durchmesser. — Aecidien auf den Nadeln, 1—3 mm lang, 0,5 mm breit, Pseudoperidien blasenförmig, dünn, aus einer Zellenschicht gebildet, bis 1,75 mm hoch, oben oder seitlich unregelmäßig zerreißend; Zellen von der Fläche polygonal, meist fünf- oder sechseckig, 27—40 μ hoch, 19—28 μ breit, mit warziger Membran. Sporen lebhaft orange, meist unregelmäßig oval, 25—40 : 16—24 μ; Membran 3,5—4,5 μ dick, mit eingezogenen Stellen (Keimporen?), im äußeren Drittel (1—1,5 μ) mit Stäbchenstruktur, durch die die Oberfläche derbwarzig wird, ohne glatte Stelle, Warzen unregelmäßig, von ca. 1 μ Durchmesser, Abstand der Mittelpunkte 1,5—2 μ. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oberseits gelbe Flecken erzeugend, rund oder oval, von 0,5—1 mm Durchmesser, von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, lebhaft gelborange. Sporen in kurzen Ketten, teils langgestreckt, dabei mitunter an einem Ende keulenförmig verdickt und abgerundet, abgestutzt oder zugespitzt, teils oval oder mitunter fast rundlich und dabei meist etwas polyëdrisch, 18—50 : 10—15 μ; Membran farblos, dünn, wenig über 1 μ dick, außen ganz mit feinen Warzen besetzt, Warzenabstand kaum 1 μ. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von den Resten der emporgehobenen Epidermis bedeckt bleibend, kleine blutrote Polster oder Krusten bildend, etwa 0,5 mm groß. Sporen zylindrisch oder prismatisch, 65—100 : 10—22 μ, anfangs einzellig, später durch Querteilung vierzellig und alsbald keimend; Inhalt tief orange; Membran farblos, dünn, etwa 1 μ, nur am oberen Ende stark verdickt, bis 15 μ, die verdickten Teile eines Sporenlagers gewissermaßen zu einer gemeinsamen Kutikula zusammenfließend. Sporidien rundlich, ca. 8 μ (aus Klebahn, Kult. X).

Coleosporium pulsatillae ist ein seltener Pilz und keineswegs überall zu finden, wo Pulsatilla in der Nachbarschaft von Kiefern wächst.

Aecidien:

Auf Pinus silvestris L. Oprig.: Sukow (J.). An Material von diesem Standorte habe ich 1901 den Wirtswechsel zuerst festgestellt.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Pulsatilla pratensis Mill. Berlin: Bot. Garten (H.); Niedb.: Tegeler Wald (Sydow, Myc. march. 438); Ohav.: Nauener Forst (Ule in Rabenh., Fung. eur. 2474), Nauener Weinberg (Benda); Oprig.: Sukow (J., F. s. e. 35).

Außerhalb des Gebiets:

Auf Pulsatilla vulgaris Mill. Thiessow auf Rügen (Sydow), Rügen (H. Roß), Misdroy (C. Müller).

Auf Pulsatilla spec. Mecklenburg: Doemitz (Rabenh., Herb. myc. edit. nov. 193; W. Magnus), Markower Mühle (Lübstorf, Arch. Mecklenb. 1877).

2.* C. euphrasiae (Schum.) Winter, Pilze I, 246 p. p. Sch. 370 p. p. P. 252 p. p. Klebahn, Kult. III, Z. f. Pflanzenkr. V, 1895, 13 (Umfang beschränkt). Fischer, Ur. Schw. 442. — Biol.: Klebahn, Kult. I, 6, Z. f. Pflanzenkr. II, 1892, 264; Kult. II, III; Ww. R. 369. Wagner, Z. f. Pflanzenkr. VIII, 1898, 261. — Uredo euphrasiae Schumacher, En. Pl. Saell. II, 230 (1803). — Uredo rhinanthacearum de Candolle, Encycl. VIII, 229 (1808). — Peridermium Stahlii Kleb., Kult. I. — Abbild. s. auch Dietel, Uredinales Fig. 27 c.

S. 722, Fig. M 2. I. Teil der Peridie im Längsschnitt ($^{266}/_{1}$), II. Aecidiospore, optischer Querschnitt, III. desgl. Flächenansicht, auf Pinus silvestris; IV. Uredospore, V. Teleutosporen ($^{266}/_{1}$), auf Alectorolophus minor von Nutzhorn, Oldenburg.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Pinus silvestris L. und P. montana Mill., im Frühjahr. Uredo und Teleutosporen auf Alectorolophus major Reichenb., A. minor W. et Grab., Euphrasia officinalis L. (bez. Formen davon) experimentell nachgewiesen (Klebahn 1892); vermutlich gehören auch die Pilze der andern Alectorolophus- und Euphrasia-Arten hierher. Teleutosporen im Hochsommer, gleich nach der Reife keimend, Entwickelung auf der Kiefer wahrscheinlich wie bei den anderen Arten. Da die Uredo- und Teleutosporennährpflanzen einjährig sind und nur im Sommer wachsen, muß die Entwickelung des Pilzes ausschließlich wirtswechselnd vor sich gehen, falls nicht die früher einmal von mir vermutete, allerdings wenig wahrscheinliche Übertragung mittels der Samen doch gelegentlich vorkommt. Im allgemeinen dürfte die Verbreitung der

Aecidiosporen durch den Wind das Auftreten des Pilzes zur Genüge erklären.

Spermogonien vorwiegend auf der Oberseite der Nadeln, oft in zwei Längsreihen, bis 1/2 mm breit, bis 1 mm lang. — Aecidien oberseits und unterseits, zerstreut, 1—2 mm lang, 1/4 mm breit. Peridie bis 1 mm hoch, Zellen einschichtig, etwa 20—25 μ hoch, Wände gleichmäßig dick, etwa 3 μ, etwas dünner als bei C. senecionis. Sporen meist oval, wenig langgestreckte, aber viel runde darunter, Länge 15—35, meist 20—30 μ, Dicke 15—24 μ. Membran 2—3 μ dick; Warzen weniger derb als bei C. senecionis, 1—2 μ, durch Zusammenfließen manchmal länger, Abstand der Mittelpunkte 2—3 μ. — Uredolager auf der Blattunterseite, klein, ca. 1/2 mm, orangegelb. Sporen rundlich oder oval, seltener länglich, zum Teil eckig, 18—29 : 13—18 μ; Membran ca. 1 μ dick, mit ca. 1 μ dicken Warzen in 1,5—2 μ Abstand der Mittelpunkte besetzt. — Teleutosporenlager wesentlich auf der Unterseite der Blätter, auch auf Stengeln und Kelchen, kleine Flächen zwischen den feinen Adern bedeckend, ziemlich dick, wachsartig, orangerot. Sporen prismatisch, 68—75 : 15—20 μ, nach Fischer bis 105 μ lang, 18—24 μ dick. Membran am Scheitel 10—15 μ dick (größtenteils nach eig. Beob.).

Aecidiosporen:

Auf Pinus silvestris L. Bisher nicht bestimmt nachgewiesen, aber sicher weit verbreitet. — Außerhalb der Provinz: Umgegend von Delmenhorst in Oldenburg, Hexenberg bei Ebbensiek, Bremer Gebiet (K.).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Alectorolophus minor W. et Grab. Berlin (Caspary), Eierhäuschen (Treichel); Telt.: Teltower See (M.); Whav.: Gr. Behnitz und Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897). — Prov. Sachsen: Waldwiesen bei Klötze, Kr. Gardelegen (Ascherson).

Auf Alectorolophus major Reichenb. Niedb.: Birkenwerder (H.), Tegeler See (M.); Whav.: Gr. Behnitz und Rathenow (Kirschstein, l. c.); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899).

Auf Alectorolophus angustifolius Gmel. Telt.: Zwischen Eierhaus und neuer Krug bei Treptow (Ascherson).

Auf Alectorolophus montanus Fritsch. Hannover: Daerstorfer Moor (P. Junge).

Auf Euphrasia stricta Host. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Euphrasia nemorosa Pers. Oprig.: Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897), Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899).

Auf Euphrasia gracilis Fr. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Euphrasia pratensis Fr. Oprig.: Triglitz (J.); Kal.: Senftenberg (M.).

Auf Euphrasia officinalis L. ohne nähere Bestimmung der Unterart. Niedb.: Lanke (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Telt.: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 1043); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Ruppin: Menz bei Rheinsberg (M.).

Auf Odontites verna Rchb. Niedb.: Hohenschönhausen (Ule); Telt: Wilmersdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 1135); Ohav.: Zwischen Haselhorst und Charlottenburg (M.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Altruppin, Sandkuhle, Neue Mühle (Pippow), Rheinsberg (M.); Oprig.: Triglitz (J); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899).

Auf Odontites litoralis Fr. Westerland auf Sylt (J.).

Für die auf Odontites-Arten vorkommenden Formen ist die Zugehörigkeit zu Coleosporium euphrasiae noch nicht nachgewiesen.

Auch auf Pedicularis palustris L. wird ein Coleosporium angegeben (Winter, Pilze I, 246). Ich habe seinerzeit von Kuhsiel bei Bremen eine Uredo erhalten, die dort sehr spärlich auftrat, und sie unbedenklich zu Coleosporium ins Herbarium gelegt. Da inzwischen aber auch ein Cronartium auf Pedicularis bekannt geworden ist, wäre eine genauere Untersuchung erwünscht gewesen. Leider war das Material jetzt nicht mehr geeignet.

3.* **C. melampyri** (Rebent.) Klebahn, Kult. III, Z. f. Pflanzenkr. V, 1895, 13. — Fischer, Ur. Schw. 441. — Biol.: Klebahn, l. c.; Kult. IV, 257; Ww. R. 370. Wagner, Z. f. Pflanzenkr. VIII, 1898, 257. — Uredo melampyri Rebentisch, Prodr. Fl. neomarch. 355 (1804). — Coleosporium melampyri Tulasne, A. S. N. 4, II, 1854, 136 p. p. Karsten, Myc. Fenn. IV, 1879, 62 p. p. — Coleosporium euphrasiae Winter, Pilze I, 246 p. p. Sch. 370 p. p. P. 252 p. p. — Peridermium Soraueri Klebahn, Kult. III.

S. 746, Fig. M 3. I. Aecidiospore, auf Pinus silvestris, II. Uredospore, III. Teleutosporen ($^{268}/_{1}$), auf Melampyrum pratense, sämtlich von Stenum, Oldenburg.

[1]) Da Tulasne und Karsten das Coleosporium melampyri von dem auf Euphrasia nicht unterscheiden, können dieselben nicht als Autoren der Verbindung Coleosporium melampyri angesehen werden.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Pinus silvestris L., P. montana Mill., im Mai oder Juni; Uredo- und Teleutosporen auf Melampyrum pratense L., vermutlich auch auf den übrigen Melampyrum-Arten. Teleutosporen im Hochsommer nach der Reife keimend. Bei der Infektion der Kiefer können bereits im September Spermogonien entstehen, im nächsten Frühjahr folgen die Aecidien. Ausnahmsweise kommt nochmalige Überwinterung des Mycels in den Nadeln und abermalige Aecidienbildung im zweiten Frühjahr vor (Klebahn, Kult. V, 335).

Spermogonien vorwiegend auf der Oberseite der Nadeln, manchmal in zwei Längsreihen, kaum $^1/_2$ mm breit und wenig darüber lang. — Aecidien über die Nadel zerstreut, auch unterseits, kaum bis 2 mm lang und etwa $^1/_4$ mm breit, Peridie 1 mm hoch. Peridienzellen in der Flächenansicht unregelmäßig sechseckig, 45—56 μ hoch, 26—30 μ breit, Wand dicht mit derben Warzen besetzt Sporen meist oval, seltener rundlich oder länglich, 22—35 : 17—24 μ. Membran 3—4 μ dick, Warzen 1—2 μ groß, Mittelpunkte 1,5—2 μ entfernt. — Uredolager auf der Blattunterseite, orangegelb, klein, ca. $^1/_2$ mm. Sporen rundlich, oval oder länglich, oft etwas eckig, 19—30 : 12—17 μ (nach Fischer 14—35 : 21—28 μ). Membran farblos, dünn, mit etwa 1,5 μ dicken Warzen besetzt, deren Mittelpunkte 1,5—2 μ Abstand haben. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, von den feinen Adern umgrenzte Flächen bedeckend, manchmal gruppenweise beisammen, wachsartig, rot. Sporen prismatisch, 70—85 : 14—20 μ (nach Fischer bis 115 : 21—28 μ). Membran dünn, am Scheitel 10—18 μ, nach Fischer bis 28 μ dick (wes. nach eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Pinus silvestris L. Bisher nicht bestimmt nachgewiesen, aber sicher weit verbreitet. — Außerhalb der Provinz: Umgegend von Delmenhorst in Oldenburg (K.), Königstein in Sachsen (Krieger, s. Kleb., Kult. IX).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Melampyrum cristatum L. Prov. Sachsen: Stendal (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Melampyrum arvense L. Ang.: Ruinenberg bei Freienwalde (E. Roth); Leb.: Seelower Weinberg (Benda).

Auf Melampyrum nemorosum L. Niedb.: Lanke bei Biesental (Treichel); Ohav.: Bredower Forst (H.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Melampyrum pratense L. Niedb.: Lanke (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 1630, Nährpfl. als M. silvaticum); Ohav.: Finkenkrug (M.); Oprig.: Triglitz (J.), Nettelbeck bei Putlitz (Köhne).

4.* C. campanulae (Pers.) Léveillé, A. S. N. 3, VIII (1847) 373. — W. 246. Sch. 369. P. 251. — Biol.: Rostrup, Bot. Tidsskr. 1894, 38 (Vermutung); Fischer, Bull. soc. bot. Fr. LXI, 1894, S. CLXXI; Entw. Unt. 105; Ured. Schweiz 443. Wagner, Z. f. Pflanzenkr. VIII, 1898, 257. Klebahn, Kult. I, 263 (5); II, 12; XI, 25; Ww. R. 365; Kult. XII, 82; Kult. XIII, 146. — Uredo campanulae Persoon, Syn. 217 (1801). — Caeoma coronariae Magnus, Abh. nat. Ges. Nürnberg XI, 1898, 69. — Peridermium Rostrupi Fischer, l. c. 1894. — P. oblongisporium Rostrup, l. c. — P. Kosmahlii Wagner, l. c.

S. 746, Fig. M 4. I. Aecidiospore auf Pinus silvestris, kultiviertes Material (f. camp. rapunculoidis); II. Uredospore, III. Teleutosporen ($^{366}/_{1}$), auf Campanula rapunculoides von Hamburg.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Pinus silvestris L. und P. montana Mill., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf verschiedenen Campanulaceen (Rostrup, Fischer, Klebahn). Teleutosporen im Herbst, gleich nach der Reife keimend. Infektion der Kiefer wie bei den andern Arten. Auf einigen Nährpflanzen, z. B. Campanula rotundifolia L. (Klebahn, Kult. II) vermag der Pilz im Freien im Uredozustande zu überwintern.

Spezialisierung. Coleosporium campanulae zerfällt in eine Anzahl biologisch ziemlich scharf voneinander unterschiedener Formen. Bisher sind genauer untersucht:

1. f. sp. campanulae rapunculoidis Kleb., Kult. XI, 25; Rostrup, l. c.; Klebahn, Kult. XI u. XIII. Auf Campanula rapunculoides L. häufig, Sporenlager oft die ganze Unterseite der Blätter bedeckend. In künstlicher Kultur übertragen auf Campanula bononiensis L., C. glomerata L. (spärlich), C. glomerata f. dahurica (etwas reichlicher), C. lamiifolia Bieb. = alliariifolia Willd. (spärlich), C. latifolia L. (schwach), C. nobilis Lindl., Phyteuma spicatum L. (reichlich!), Ph. orbiculare L. (spärlich u. unsicher). Nicht übergehend auf C.

trachelium L., rotundifolia L. u. a. Zusammenhang mit Kiefernnadel-Aecidium 1905 experimentell bewiesen (Kult. XIII).

2. f. sp. campanulae trachelii Kleb., Ww. R. 366; Fischer, l. c.; Wagner, l. c.; Klebahn, Kult. XI, XII. Auf Campanula trachelium L. häufig, Sporenlager oft die ganze Unterseite der Blätter bedeckend. In künstlicher Kultur leicht übergehend auf Campanula latifolia L. var. macrantha Fisch., weniger reichlich auf C. nobilis Lindl., C. bononiensis L., C. glomerata L., C. glomerata var. dahurica, spärlich und unsicher auf C. rapunculoides L., vielleicht auf Wahlenbergia hederacea Reichenb. Nicht übergehend auf C. rotundifolia L., C. pusilla Haenke, C. turbinata Schott u. a. Zusammenhang mit Kiefernnadel-Aecidium von Fischer und Wagner nachgewiesen. Möglichkeit der Überwinterung in der Uredoform von Fischer (Entw. Unt.) wahrscheinlich gemacht. — Der Unterschied der beiden Formen 1 u. 2 liegt wesentlich in dem entgegengesetzten Verhalten gegen die beiden Hauptnährpflanzen; ähnliche Verhältnisse kommen bei spezialisierten Formen auch sonst vor (vgl. Klebahn, Ww. R. 153). — Nach Versuchen vom Sommer 1913 gehört hierher auch das Coleosporium auf Campanula patula.

3. f. sp. campanulae rotundifoliae Kleb., Kult. XI, 25, s. auch Kult. I, 265 (5). Auf Campanula rotundifolia L. häufig. In künstlicher Kultur leicht übergehend auf Phyteuma spicatum L., Campanula pusilla Haenke und turbinata Schott, auch ziemlich leicht auf Wahlenbergia hederacea Reichenb., weniger leicht auf Camp. glomerata L. var. dahurica, C. bononiensis L. und Phyteuma orbiculare L. Nicht infiziert werden C. trachelium L., rapunculoides L. u. a. Zusammenhang mit Kiefernnadel-Aecidium noch nicht nachgewiesen. Auf C. rotundifolia häufig fern von Kiefern und mir bisher nur in der Uredoform bekannt, daher vielleicht ohne Wirtswechsel sich erhaltend.

Außer den vorstehenden hat Wagner (l. c.) noch zwei Formen, Col. phyteumatis und Col. campanulae macranthae aufgestellt; die vorliegenden Versuche beweisen aber nicht, daß dieselben von den drei oben erwähnten Formen verschieden sind.

Als weitere Wirte des Coleosporium campanulae werden angegeben Specularia speculum A. DC., Jasione montana

L., Lobelia ocymoides Kunze, Adenophora- und Symphyandra-Arten.

Spermogonien vorwiegend auf der Blattoberseite, manchmal reihenweise, bis 1 mm lang, bis ½ mm breit. — Aecidien auf beiden Seiten der Nadel zerstreut, ¼ mm breit, bis 2 mm lang, Peridie bis 1,5 mm hoch. Sporen überwiegend länglich oder länglich-oval, seltener rundlich, meist etwas unregelmäßig, 23 bis 43 : 13—19 μ. Membran farblos, 3—4 μ dick, mit verschieden großen Warzen von 1—2 μ Durchmesser in 2—2,5 μ Abstand der Mittelpunkte dicht besetzt. — Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut oder in Gruppen, bei einigen Arten auch auf den Stengeln, rundlich oder unregelmäßig, anfänglich von der Epidermis bedeckt, später nackt, gelbrot. Sporen rundlich, oval oder länglich, oft etwas polyëdrisch, 21—35 : 14—21 μ. Membran farblos, 1,5 μ dick, mit kleinen, bis 1 μ dicken, etwas unregelmäßigen Warzen in 1,5—2 μ Abstand der Mittelpunkte besetzt. — Teleutosporenlager anfangs gelbrot, im reifen Zustande blutrot, klein oder mehr oder weniger zu größeren Krusten zusammenfließend, mitunter (besonders auf Camp. rapunculoides) die ganze Blattunterseite gleichmäßig bedeckend. Sporen prismatisch, bis 100 μ lang, 21—28 μ dick (nach eig. Mess. 50—72 : 14—17 μ). Membran am Scheitel bis 35 μ dick (eig. Mess. 12 bis 15 μ).

Aecidien:

Auf Pinus silvestris L. In der Provinz bisher nicht nachgewiesen.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Campanula rapunculoides L. (f. sp. campanulae rapunculoidis). Berlin: Botan. Garten (Eysenhardt 1819; M.; H.), Schöneberg (M.); Obbar.: Freienwalde (Graebner); Niedb.: Lanke (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Campanula trachelium L. (f. sp. campanulae trachelii). Berlin: Botan. Garten (Kurtz; H.); Obbar.: Freienwalde (Paeske); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein l. c.); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897). — Schles.: Muskau (Sydow, Myc. march. 239).

Auf Campanula patula L. (f. sp. campanulae trachelii). Berlin: Jungfernheide (M.); Niedb.: Erkner (C. Müller), Lanke (M.). Telt.: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 141, 2021), Köpenick (Ascherson); Ohav.: Seegefelder Forst (Benda); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein l. c.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Campanula rotundifolia L. (f. sp. campanulae rotundifoliae). Oprig.: Triglitz (J.).

Für die folgenden läßt sich die forma specialis des Pilzes nicht genauer angeben:

Auf Campanula glomerata L. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 47).

Auf Campanula latifolia L. Berlin: Botan. Garten (H.).

Auf Campanula pulla L. Königsb.: Küstrin II (V.).

Auf Campanula pusilla Haenke. Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Campanula urticifolia (? All. = latifolia, Gilib. = bononiensis, Turra = rapunculoides, Schmidt = trachelium?). Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Phyteuma spicatum L. Oprig.: Triglitz (J.): Landsb.: Tamsel (V.). — Mecklenb.: Parchim (Lübstorf, Arch. Meckl. 1877).

Im Botanischen Garten zu Berlin außerdem auf Campanula Scheuchzeri Vill. von Hennings (Sydow, Myc. march. 3549), auf C. pulcherrima Schrank et Zeih. von Sydow (Myc. march. 395 u. 1045), auf C. caucasica Bieb. (? = sibirica L.) von Sydow (Myc. march. 3355), auf Specularia perfoliata A. DC. von Magnus (B. V. P. B. XXXVI, 1894) und Sydow (Myc. march. 396), auf Symphyandra Wanneri Heuff von Kärnbach (Sydow, Myc. march. 1044), im Gewächshaus auf Michauxia laevigata Vent. von Link, im Botan. Garten zu Dahlem auf Campanula Loefflingii Brot. von Hennings, in der Gärtnerei Metz & Co. in Steglitz auf Campanula Grossekii Heuff. von Sydow (Myc. march. 1629) beobachtet.

5.* **C. tussilaginis** (Pers.) Klebahn, Kult. I, 11, Z. f. Pflanzenkr. II, 1892, 269 (Begründung der Spez., Abb.). — Biol.: Klebahn, l. c.; Kult. II, III; Ww. R. 363. Fischer, Entw. Unt. 103; Ured. Schw. 449. Wagner, Z. f. Pflanzenkr. VIII, 258 u. 345. Plowright, Gard. Chron. XXV, 1899, 415. — Uredo tussilaginis Persoon, Syn. 218 (1801). Schumacher, En. Pl. Saell. II, 229 (1803). — Coleosporium tussilaginis Léveillé, Dict. d'Hist. nat., article Urédinées, S. 786, 1848. Tulasne, A. S. N. 4, II, 1854, 136. — Col. sonchi arvensis Winter, Pilze 247 p. p. — Col. sonchi Schroeter, Pilze 368. P. 250. — Peridermium Plowrightii Kleb., Kult. I.

S. 746, Fig. M 5. I. Teil der Peridie im Längsschnitt ($^{266}/_{1}$), II. Aecidiospore, optischer Querschnitt, III. desgl. Flächenansicht, auf Pinus silvestris; IV. Uredospore, V. Teleutosporen ($^{266}/_{1}$), auf Tussilago farfara, sämtlich von Delmenhorst, Oldenburg.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Pinus silvestris L. im Frühjahr, Uredo- und Teleutosporen auf Tussilago farfara L. (Klebahn 1892). Teleutosporen im Herbst gleich nach der Reife keimend. Die Sporidien infizieren die Kiefernnadeln im

Herbst, die Spermogonien erscheinen je nach Umständen noch im Herbst (Wagner) oder erst Anfang April (Klebahn).

Spermogonien auf der Oberseite der Nadeln, seltener auf der Unterseite, einzeln oder in zwei, selten mehr Längsreihen, etwa $^1/_2$ mm lang, Breite geringer. — Aecidien auch auf der Unterseite der Nadeln, einzeln oder bei starkem Befalle reihenweise. Peridie 1—2 mm lang, $^1/_4$ mm breit, 1 mm hoch oder wenig darüber. Peridienwand einschichtig, Zellwände gleichmäßig dick, ca. 3 μ, derbwarzig. Sporen meist oval, teilweise rund, in geringer Zahl langgestreckt, 15—35, meist 15—24 μ lang, 15—24 μ dick. Membran 2—2,5 μ dick, Warzen etwas zarter als bei C. euphrasiae, 1—1,5 μ, Abstand der Mittelpunkte 2—2,5 μ. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, klein, kaum $^1/_2$ mm, in zerstreuten oder mehr oder weniger gehäuften Gruppen, bald pulverig, lebhaft orangegelb. Sporen meist oval, auch rundlich oder etwas länglich, zum Teil unregelmäßig, 22—32 : 15—22 μ. Membran ca. 1,5 μ dick, mit gleichmäßigen, derben, reichlich 1 μ dicken Warzen in ca. 1,5 μ Abstand der Mittelpunkte besetzt. — Teleutosporenlager die großen Interzellularräume des Mesophylls der Blattunterseite ausfüllend, lebhaft rot gefärbte Krusten bildend, einzeln klein, aber mehr oder weniger zusammenfließend und nicht selten die ganze Blattunterseite gleichmäßig bedeckend. Sporen prismatisch, bis 140 μ lang, 18—28 μ dick (eig. Mess. 60—80 : 15—19 μ). Membran am Scheitel auf 18—21 μ (eig. Mess. 10—15 μ) und mehr verdickt (nach eig. Beob., teilw. nach Fischer).

Aecidien:

Auf Pinus silvestris L. In der Provinz bisher nicht nachgewiesen. Außerhalb des Gebiets: Delmenhorst in Oldenburg (Kleb.). Königstein in Sachsen (Krieger, s. Kleb. Kult. IX).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Tussilago farfara L. Wahrscheinlich überall verbreitet, wo die nicht gerade allenthalben häufige Nährpflanze vorkommt. Berlin: Botan. Garten (M.), Spindlersfeld (Scheppig); Niedb.: Lanke (M.), Rüdersdorf (M.), Weißensee (C. Müller); Telt.: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 2752); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.); Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Herb. myc. 695); Landsb.: Tamsel (V.). — Außerhalb des Gebiets: Bei Hamburg, Cuxhaven, Bremen häufig. Saßnitz auf Rügen (Lindau). Callies in Pommern (Syd.).

6.* C. petasitis (DC.) Fischer, Entw. Untersuch. 105 (1898). Ured. Schw. 450[1]). — Biol.: Fischer l. c.; Bull. soc. bot. Fr. XLI, 1894, S. CLXX. Wagner, Z. f. Pflanzenkr. VI, 10. Klebahn, Ww. R. 364. — Uredo petasitis (sic!) de Candolle, Fl. Fr. II, 1805, 236. — Coleosporium petasitis Léveillé, Dict. d'Hist. nat., article Urédinées, S. 786 (1848). — Col. sonchi arvensis Winter, Pilze 247 p. p. — Col. sonchi Schroeter, Pilze 368 p. p. P. 250 p. p. — Peridermium Boudieri Fischer, Bull. soc. bot. Fr. 1894. — P. Dietelii Wagner l. c.

S. 746, Fig. M 6. I. Uredospore, II. Teleutosporen ($^{266}/_1$), auf Petasites officinalis von Bad Sulza.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Pinus silvestris L., Uredo- und Teleutosporen auf Petasites officinalis Moench experimentell nachgewiesen (Fischer 1894). Die Formen auf andern Petasites-Arten gehören vermutlich auch hierher. Keimung der Teleutosporen im Herbst. Infektion und Weiterentwickelung wahrscheinlich wie bei den andern Coleosporium-Arten.

Spermogonien und Aecidien nicht genauer beschrieben, denen der übrigen Arten in allen wesentlichen Punkten gleich. — Uredolager auf der Blattunterseite, zerstreut oder in Gruppen, anfangs von der Epidermis bedeckt, dann staubig, orangefarben, ca. $^1/_2$ mm groß. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 21—32 μ, einzeln bis 42 μ lang, 14—21 μ dick. Membran etwa 1,5 μ dick, farblos, durch eine Struktur kurzer Stäbchen mäßig derb warzig, Warzen bis $1^1/_4$ μ dick, ca. $1^1/_2$ μ entfernt. — Teleutosporenlager kleine, rote, ca. $^1/_2$ mm große Krusten bildend, in kleinen Gruppen, oder in Menge beisammen größere Flächen bedeckend. Sporen prismatisch, bis 100 μ lang, 18—24 μ dick (eig. Mess. 60—80 : 14—19 μ). Membran am Scheitel 17—20 μ dick.

Aecidien:

Auf Pinus silvestris L. Bisher in der Provinz nicht nachgewiesen.

---

[1]) Fischer zitiert de Bary als Autor der Verbindung. Es gelingt mir nicht, in den Schriften de Barys den Namen zu finden. Übrigens muß Fischer und kein früherer als Autor der Spezies in ihrer jetzigen Fassung angesehen werden, vergl. Col. tussilaginis.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Petasites officinalis Moench. Berlin: Bot. Garten (Sydow, Myc. march. 2824 u. 3354); Niedb.: Erkner (W. Magnus); Telt.: Dahlem, Bot. Garten (M.); Pots.: Potsdam (M.); Ohav.: Pichelswerder (Kurz); Whav.: Kl. Behnitz, Marzahne (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.); Königsb.: Küstrin (Vogel). — Hamburg: Eppendorf (M.).

Auf Petasites tomentosus DC. (P. spurius Reichenb.). Telt.: Dahlem, Bot. Garten (H.); Wprig.: Lenzen, Elbdeich (J.). — Hamburg: Geesthacht (J., F. s. e. 382).

Auf Petasites albus Gärtn. Telt.: Dahlem, Bot. Garten (H.).

Auf Petasites japonicus F. Schmidt. Telt.: Dahlem, Bot. Garten (H.).

7.** **C. cacaliae** (DC.) Wagner, Z. f. Pflanzenkr. VI, 1896, 11. — Fischer, Ur. Schw. 446. — Biol.: Wagner, l. c. Fischer, Entw. Unt. 104. — Uredo cacaliae de Candolle, Encycl. VIII, 223 (1808); Flor. Fr. VI, 65. — ? Coleosporium cacaliae Otth, Mitt. naturf. Ges. Bern 1865, 179 (publ. 1866) [auf Cacalia hastata].

Heteröcisch. Aecidien auf Pinus montana Mill. Uredo- und Teleutosporen auf Adenostyles alpina Bl. Fing. — Ob Pinus silvestris L., sowie Adenostyles albifrons Reichenb., Cacalia hastata L. und andere Arten als Nährpflanzen in Betracht kommen, bleibt zu prüfen.

Aecidien nicht genauer untersucht. — Uredolager rundlich, anfänglich von der Epidermis bedeckt, orangefarbig, staubig. Sporen ellipsoidisch, 24—35 : 21—24 μ. Membran farblos, dünn, mit kleinen, aber sehr kräftigen, stäbchenförmigen Warzen nicht sehr dicht besetzt. — Teleutosporenlager wachsartige rote Krusten auf der Blattunterseite bildend. Sporen prismatisch, bis 140 : 18—25 μ, Membran am Scheitel bis 28 μ dick.

Auf Adenostyles albifrons Reichenb. Telt.: Dahlem, Botan. Garten (H.).

Auf Cacalia suaveolens L. Berlin: Botan. Garten (M., B. V. P. B. XXXVI, 1894); Königsb.: Küstrin II (Vogel).

Über die Zugehörigkeit dieser Pilze zu der vorstehenden Art läßt sich Sicheres nicht aussagen. Vergl. auch die unter Col. senecionis genannten Beobachtungen aus den Botanischen Gärten.

8.** **C. inulae** (Kunze) Fischer, Mitt. naturf. Ges. Bern 1894. — Biol.: Fischer, l. c.; Bull. soc. bot. France XLI; Entw.

Unters. 95; Ur. Schw. 448. Klebahn, Kult. X, 31; Ww. R. 363. — Uredo inulae Kunze in Klotzsch-Rabenhorst, Herb. myc. I, Nr. 589 (1844) (Diagnose?). — Coleosporium sonchi arvensis Winter, Pilze I, 247 p. p.

S. 746, Fig. M 8. I. Aecidiospore auf Pinus silvestris, II. Uredospore, III. Teleutosporen ($^{266}/_{1}$), auf Inula salicina, sämtlich von Bad Sulza.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Pinus silvestris L., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Inula Vaillantii Vill., helenium L., salicina L. experimentell nachgewiesen (Fischer 1894, Klebahn). Teleutosporen im Herbst keimend.

Spermogonien auf der Oberseite der Nadeln, manchmal in zwei Längsreihen, weniger reichlich auch auf der Unterseite, wenig über $^1/_2$ mm lang, $^1/_4$ mm breit. — Aecidien auf der Ober- und Unterseite der Nadeln, zerstreut. Sporen überwiegend länglich, einzelne rundlich oder rundlich-oval, 20—40 : 13—18 μ. Membran farblos, 3—3,5 μ dick, mit 1—2 μ großen Warzen in Abständen von 2—2,5 μ dicht besetzt. — Uredolager auf der Blattunterseite, kleine gelbliche Flecken hervorrufend, rundlich oder länglich, klein, bis $^1/_2$ mm, lebhaft orangegelb. Sporen meist länglich-oval oder länglich, seltener rundlich, oft etwas eckig, 19—30 : 12—15 μ. Membran farblos, ca. 1,5 μ dick, mit etwa 1 μ dicken Warzen in 1—1,5 μ Abstand der Mittelpunkte besetzt. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, kleine rundliche, anfangs gelbe, später rote, kaum 1 mm große Krusten bildend. Sporen prismatisch, 90—110 : 16—22 μ, mit farbloser, am Scheitel auf 35—40 μ verdickter Membran.

Aecidien:

Auf Pinus silvestris L. In der Provinz nicht nachgewiesen. Thüringen: Bad Sulza (Klebahn).

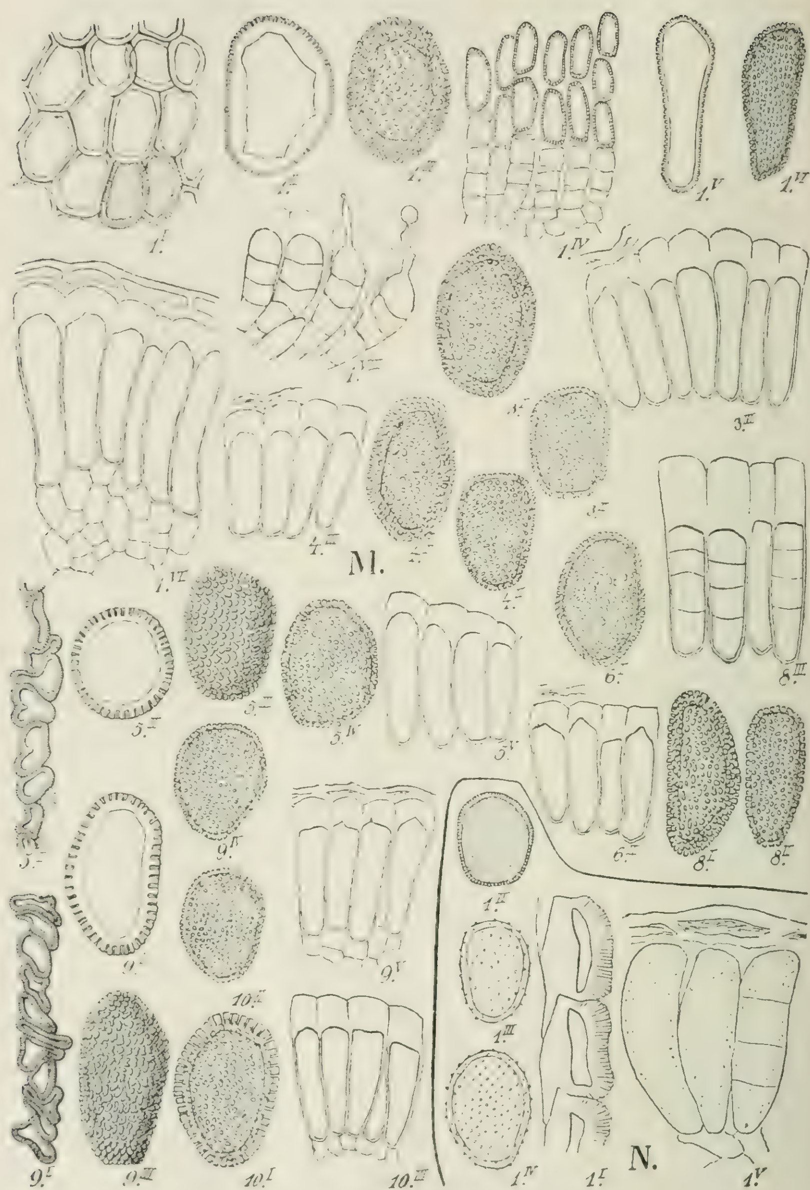
Uredo- und Teleutosporen:

Auf Inula helenium L. Berlin: Botan. Garten (A. Braun nach Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887).

Auf Inula media Bieb. (= germanica L.). Berlin: Bot. Garten (M., Sydow, Myc. march. 1228).

Auf Inula salicina L. Thüringen: Bad Sulza (Kleb.).

9.* C. senecionis (Pers.) Fries, Summa veg. Scand. 512 (1849), ohne Diagnose, p. p. Wolff, Landw. Jahrb. VI, 1877,



M. Coleosporium Fig. 1 u. 3—10. N. Ochropsora.

739. — Biol.: Wolff, Bot. Zeit. 1874, 184; Landw. Jahrb. VI, 1877, 739. Rostrup, Tidsskr. f. Skovbrug II, 159. Cornu, Bull. soc. bot. Fr. 1880, 179; Compt. rend. XCI, 1880, 98. Hartig, Unt. forstbot. Inst. München III, 1883, 150. Plowright, Grev. XI, 52; Brit. Ur. 248. Klebahn, Hedw. XXIX, 1890, 32; Kult. I, Z. f. Pflanzenkr. II, 1892, 265; Kult. IX, 692; Ww. R. 358. Fischer, Bull. soc. bot. Fr. XLI, 1894, S. CLXX; Entw. Unt. 101; Bull. Herb. Boiss. VII, 1899, 421. Wagner, Z. f. Pflanzenkr. VI, 1896, 10. — Abbild.: Wolff, Landw. Jahrb.; Klebahn, Kult. I; Dietel, Ured. Fig. 27. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Uredo farinosa var. senecionis Persoon, Syn. 218 (1801). — Peridermium oblongisporium Fuckel in Klebahn, Hedw. 1890. — P. Wolffii Rostrup, Vid. Medd. nat. Foren. 1889, 240.

S. 746, Fig. M 9. I. Teil der Peridie in Längsschnitt ($^{266}/_1$), II. Aecidiospore, optischer Querschnitt, III. desgl. Flächenansicht, auf Pinus silvestris von Moorende bei Bremen; IV. Uredospore, V. Teleutosporen ($^{266}/_1$), auf Senecio silvaticus von Bremen.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Pinus silvestris L., austriaca Höß, montana Mill., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf verschiedenen Senecio-Arten (Wolff 1874). Die Teleutosporen keimen im Herbst gleich nach der Reife, die Sporidien infizieren die Kiefernnadeln, das Mycel überdauert in diesen den Winter, um im Frühjahr Spermogonien und Aecidien zu erzeugen. Es ist möglich, aber bisher nicht nachgewiesen, daß auch die Uredogeneration auf den während des Winters vegetierenden Senecio-Arten überwintert[1]).

Spezialisierung. Die auf Senecio-Arten lebenden Coleosporien scheinen verschiedenen biologischen Arten anzugehören, über deren gegenseitiges Verhältnis allerdings genauere Untersuchungen noch fehlen. Nach den vorliegenden Versuchen dürften die folgenden Formen unterschieden werden können:

1. f. sp. senecionis silvatici. Verbreitet auf Senecio silvaticus L., viscosus L. und vulgaris L. Zusammenhang mit Kiefernnadelrost nachgewiesen (Wolff, Klebahn u. a.).

---

[1]) Nach neueren Untersuchungen von Treboux (Ann. mycol. X, 1912, 306) sind die überwinterten Uredosporen auf Senecio doria L. im Frühjahr gut keimfähig.

2. f. sp. senecionis subalpini Wagner, l. c. (als Art). Auf Pinus montana Mill. und Senecio subalpinus Koch; Zusammenhang experimentell nachgewiesen, Verhältnis zu der vorigen Form nicht untersucht (Wagner).

3. f. sp. senecionis doronici Ed. Eischer, Ured. Schweiz 452 (als Art). Auf Pinus montana Mill. und Senecio doronicum L. Zusammenhang aus dem Nebeneinandervorkommen am Stilfser Joch erschlossen (Fischer).

4. Die Aecidiosporen und die Uredosporen der Form 1 gehen nicht über auf Senecio jacobaea L. (Klebahn), S. Fuchsii Gm., nemorensis L. (Wagner), S. „cordatus" (? cordifolius Clairv.) (Fischer). Die Pilze auf diesen Pflanzen dürften daher weitere biologische Formen sein. Wolff erwähnt auch S. vernalis Waldst. et Kit. als eine besonders wichtige Nährpflanze; es ist aber nicht ersichtlich, ob er Versuche damit gemacht hat.

Spermogonien auf Ober- und Unterseite der Nadeln, bei starkem Befall in mehreren Längsreihen, zur Reifezeit der Aecidien als braune Höckerchen erscheinend, $^1/_2$—1 mm lang, etwas weniger breit. — Aecidien auf den Nadeln, bis 3 mm lang, ca. $^1/_4$ mm breit, Pseudoperidie blasenförmig, dünn, aus einer Zellenschicht gebildet, 1 bis 1,5 mm hoch, unregelmäßig aufreißend, meist an einer Seite sitzen bleibend. Zellen von der Fläche meist fünf- oder sechseckig, im Querschnitt unregelmäßig verbogene Wände zeigend, 20—25 μ hoch, Membranen durch Stäbchenstruktur warzig, 3—4 μ dick, die der Innenseite der Peridie wenig dicker. Sporen zur Hälfte lang gestreckt oder länglich oval, die übrigen zum großen Teil oval, nur wenige rundlich, 20—50 : 15—25 (Mittel 30.5 : 20). Membran 3—4 μ dick, durch Stäbchenstruktur über die ganze Oberfläche derbwarzig, Warzengröße 1—2 μ, Warzenabstand 2—2,5 μ. — Uredolager meist auf der Unterseite der Blätter, einzeln auf der Oberseite, vielfach auch auf den Stengeln, bis 1 mm groß, von den Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben, lebhaft gelborange. Sporen in kurzen Ketten, meist länglich oder oval, 22—31 : 14—20 μ. Membran 1—2 μ dick, durch Stäbchenstruktur des größeren Teils der Dicke feinwarzig, Warzenabstand ca. 1,5 μ. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter und auf den Stengeln, bis 1 mm große, oft in Menge beisammenstehende und mehr oder weniger zusammen-

fließende, lebhaft rot gefärbte Polster oder Krusten bildend. Sporen prismatisch, Länge bis 100 μ, Dicke 18—24 μ. Membran am Scheitel bis 22 μ dick.

Aecidien:

Auf Pinus silvestris L. Bisher in der Provinz nicht bestimmt nachgewiesen. — Moorende bei Bremen (Kleb.). Königstein in Sachsen (Krieger, s. Kleb., Kult. IX).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Senecio vulgaris L. Berlin: Bot. Garten (A. Braun); Niedb.: Rüdersdorf (M.); Belz.: Lehnin (H., B. V. P. B. 1901); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf S. silvaticus L. Berlin: Jungfernheide (M.); Niedb.: Lanke (H., B. V. P. B. XLVII, 1905), Tegel (Poeverlein); Telt.: Grunewald bei Grunewaldsee (H.; Sydow, Myc. march. 240 u. 1046); Whav.: Kl. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897), Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J., B. V. P. B. 1899); Kottb.: Kottbus (M.).

Auf S. viscosus L. Telt.: Grunewald (M.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Die Form auf Senecio vulgaris, silvaticus und viscosus ist überall gemein; die Formen auf den übrigen Arten bedürfen genauerer biologischer Untersuchung.

Auf S. vernalis W. K. Obbar.: Bahnstation Strausberg (H.), Wilmersdorf (H.); Oprig.: Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897).

Auf Senecio vernalis glabratus Ascherson. Oprig.: Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897).

Auf S. fluviatilis Wallr. (= saracenicus L.). Berlin: Bot. Garten (H.); Oprig.: Triglitz (J.). — Mecklenb.: Dömitz (Lübstorf, Arch. Mecklenb. 1877). Schlesien: Langenöls (Vogel).

Auf Senecio paluster DC. (Cineraria palustris L.). Teleutosporen vorhanden. Vgl. Caeoma cinerariae. Pots.: Bergholz (Sydow); Landsb.: Marienspring bei Cladow (Sydow, Myc. march. 2924).

Es ist ferner in den Botanischen Gärten zu Berlin und zu Dahlem eine ganze Reihe von Coleosporium-Formen auf Senecio-Arten und Verwandten gefunden worden. Soweit die Nährpflanzen ausdauernd sind, ist es möglich, daß es sich um diesen eigene Pilze handelt, die mit der Nährpflanze eingeschleppt sind. In vielen oder vielleicht den meisten Fällen dürften es aber einheimische Pilze sein, die zufällig in den kultivierten Pflanzen geeignete Wirte gefunden haben und auf diese übergegangen sind (vgl. die Erfahrungen über Cronartium asclepiadeum und insbesondere Coleosporium auf Schizanthus).

Die in Betracht kommenden Nährpflanzen sind die folgenden: Senecio cordatus Hornem. et Rich. (M., D. B. G. 1898, 385), doria L. (H.; Sydow, Myc. march. 398 u. 1628); S. Fuchsii Gmel. (Dahlem, H.); S. grandifolius Less. (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887); S. hastifolius Less. (= cymbalariaefolius Less.) (Dahlem, H.); S. latifolius Banks et Soland. (Sydow, Myc. march. 3030, nach Magnus, B. V. P. B. XXXVI, 1894); S. nemorensis L. (H.); S. odoratus Hornem. (aus Australien, A. Braun 1853); S. pulcher Hook. et Arn. (Dahlem, Nährpflanzen aus Brasilien, H.), S. Warszewiczii A. Br. et Bouché (aus Guatemala, A. Braun 1853). — Cineraria „papyracea" (M.); C. Webberiana Paxt. (A. Braun). — Kleinia fulgens Hook. (Gewächshäuser, Kärnbach, H.). — Ligularia thyrsoidea DC. (Senecio sibiricus L.) (M.). — Layia heterotricha Hook. et Arn. und Pericallis spec. (M., D. B. G. 1898, 385).

10.* C. sonchi (Pers.) Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 1847, 373 p. p., ohne Diagnose. — Sch. 368 p. p. P. 350 p. p. — Biol.: E. Fischer, Naturf. Ges. Bern 28. April 1894; Entw. Unt. 102 (1898); Ur. Schw. 453. Klebahn, Kult. III, 69; Ww. R. 361. Wagner, Z. f. Pflanzenkr. VIII, 1898, 345. — Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Uredo sonchi arvensis Persoon, Syn. 217 (1801). — Coleosporium sonchi arvensis Winter, Pilze I, 247 p. p. — Peridermium Fischeri Kleb., Kult. III.

S. 746, Fig. M 10. I. Aecidiospore auf Pinus silvestris, II. Uredospore, III. Teleutosporen ($^{286}/_{1}$), auf Sonchus arvensis, sämtlich von Schierbrok, Oldenburg.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Pinus silvestris L. im Frühjahr, Uredo- und Teleutosporen auf Sonchus arvensis L., asper All., oleraceus L. Teleutosporen im Herbst gleich nach der Reife keimend. Bei frühzeitiger Infektion können die Spermogonien schon im Herbst entstehen (Wagner, Z. f. Pflanzenkr. VIII, 345).

Spermogonien vorwiegend auf der Oberseite der Nadeln, oft in Längsreihen, $^1/_4$ mm breit, bis 1 mm lang. — Aecidien auf Ober- und Unterseite zerstreut, nicht merklich von denen der anderen Arten verschieden. Peridien $^1/_4$ mm breit, bis 2 mm lang. Peridienzellmembran außen verdickt, von der Fläche ge-

sehen fein punktiert (Stäbchenstruktur), auf der Innenseite dünn, kleinwarzig. Sporen kurz ellipsoidisch bis stumpf-polyëdrisch, 25 bis 32 : 18—25 μ. Membran farblos, 2—3 μ dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Warzen ziemlich derb, Abstand der Mittelpunkte 1,5—2 μ. — Uredolager auf der Blattunterseite, ca. 1/2 mm groß, zerstreut oder in Gruppen, von Epidermisresten umgeben, lebhaft gelborange. Sporen rundlich, oval oder etwas länglich, meist etwas unregelmäßig, 18—27 : 14—20 μ. Membran 1—1,5 μ dick, mit kaum 1 μ großen Warzen, deren Mittelpunkte 1—1,5 μ entfernt sind. — Teleutosporenlager kleine flache, oft in Menge beisammenstehende, rote Krusten bildend; Sporen prismatisch, bis 100 μ lang, 18—24 μ dick (eig. Mess. 60—70 : 13—21). Membran am Scheitel 15—20 μ dick (nach Fischer u. eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Pinus silvestris L. Bisher in der Provinz nicht nachgewiesen.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Sonchus-Arten wahrscheinlich überall verbreitet.

Auf Sonchus arvensis L. Berlin: Botan. Garten (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887), Königsdamm (Rübsaamen); Niedb.: Hohenschönhausen (Koehne); Telt.: Rudower Wiesen (Bauke), Grunewald (Sydow, Myc. march. 140), Wilmersdorfer Wiesen (Syd.); Pots.: Potsdam (Egeling); Whav.: Gr. Behnitz, Rathenow, Marzahne (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Oprig.: Triglitz (J.), Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899); Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Sonchus arvensis var. „maritimus". Ohav.: Nauener Salzstelle (Benda).

Auf Sonchus paluster L. Obbar.: Eberswalde (H., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Telt.: Dahlem, Botan. Garten (H.); Oprig.: Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897).

Auf Sonchus oleraceus L. Berlin: (Sydow, Myc. march. 519); Charlottenburg: Schloßgarten (Sydow, Myc. march. 233); Jüt.: Dahme (Groenland); Oprig.: Triglitz (J.), Lenzen (J., B. V. P. B. XLI, 1899); Landsb.: Tamsel (V.); Kal.: Senftenberg (M.). — Rügen: Crampus (H.).

Auf Sonchus asper All. Telt.: Wilmersdorf (H.), Treptower Anlagen (Ule); Oprig.: Triglitz (J.). — Rügen: Crampus (H.).

Anhang.

Aecidien auf Pinus silvestris L., deren Zugehörigkeit zu bestimmten Coleosporium-Arten nicht festgestellt werden kann.

Exsikkaten der Aecidien sind der Geringfügigkeit der Unterschiede wegen nicht zu bestimmen. Die nachfolgenden Funde

liegen vor, aber ohne Zweifel sind die „Nadelroste“ viel häufiger.

Berlin: Tiergarten 1852 (Bauer? Jahn?), Jungfernheide (Sydow, Myc. march. 45); Niedb.: Birkenwerder (H.), Tegel (M.); Spand.: Spandauer Forst (Sydow, Myc. march. 32); Whav.: Hohes Rott, Stechow bei Rathenow, Bullenberge bei Rhinow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Friedeb.: Driesen (Lasch, Klotzsch-Rabenh., Herb. myc. 2. ed. Nr. 95); Landsb.: Tamsel (V.); Kross.: Sommerfeld (Baenitz).

Anmerkungen.

1. Coleosporium auf Schizanthus Grahami Gill.

Auf Schizanthus Grahami, einer aus Chile stammenden Solanacee[1]), sammelte P. Magnus im Eisenbahnstationsgarten zu Dahme (Jüt.) ein Coleosporium. Da die Nährpflanze 1- bis 2-jährig ist, kann an die Einschleppung eines für dieselbe spezifischen Pilzes aus ihrer Heimat, etwa mit den Samen, nicht gedacht werden. Dagegen könnte ein einheimisches Coleosporium auf Schizanthus übergegangen sein. Um welche Art es sich handeln kann, ist eine Frage, die bei den geringen Unterschieden der Coleosporium-Arten auf Grund morphologischer Untersuchung nicht beantwortet werden kann (Uredosporen 21—30 : 17—20 μ; Teleutosporen 52—62 : 13—16 μ). Wohl aber erschien dieselbe der experimentellen Lösung zugänglich. Kürzlich von mir eingeleitete Versuche haben nun das höchst merkwürdige Resultat ergeben, daß Schizanthus Grahami für mehrere der einheimischen Coleosporium-Arten empfänglich ist, sicher für die Formen rapunculoidis, trachelii und rotundifoliae des C. campanulae, ferner für C. euphrasiae von Alectorolophus, für C. melampyri und C. tussilaginis (Versuche von 1912 und 1913). Das Verhalten gegen C. senecionis und C. sonchi bedarf weiterer Prüfung.

2. Coleosporium tropaeoli Palm.

Unter dem Namen Uredo tropaeoli hatte Desmazières (A. S. N. VI, 1836, 243) einen Pilz auf Tropaeolum aduncum Sm. mit der nachfolgenden Diagnose beschrieben: „Uredolager auf der Blattunterseite, klein, rundlich, zerstreut oder zusammen-

---

[1]) So nach Index Kewensis. Einige Autoren stellen die Pflanze zu den Scrophulariaceen.

fließend, auf blaßgelben Flecken. Sporen eiförmig oder fast kugelig, von 20 μ Durchmesser, orangegelb". Vielleicht handelt es sich um denselben Pilz, den B. Palm kürzlich im Bergianischen Garten bei Stockholm auf Tropaeolum minus L. gesammelt und unter dem Namen Coleosporium tropaeoli (Desm.?) in Vestergren, Micr. rar. sel. 1456 herausgegeben hat. Mit Sicherheit läßt dies sich nicht sagen, da Palm gleichzeitig ein Cronartium auf denselben Pflanzen fand, und da die Diagnose von Desmazières nicht genau genug ist, um zu entscheiden, ob sie sich auf die Uredo eines Coleosporium oder eines Cronartium bezieht. Da die beiden Tropaeolum-Arten einjährige Pflanzen sind, ist es nicht wohl denkbar, daß die Pilze gleichzeitig mit ihnen aus ihrer Heimat eingeführt sind. Für das Cronartium ist oben bereits gezeigt, daß es zu Cr. asclepiadeum gehört. Daß auch das Coleosporium von einer einheimischen Pflanze auf Tropaeolum übergegangen sein muß, zeigen meine Versuche von Sommer 1913. Es gelang, Tropaeolum minus mit C. tussilaginis, C. senecionis und den beiden Formen rapunculoidis und trachelii des C. campanulae zu infizieren. Die Aussaat von C. euphrasiae, C. melampyri und C. sonchi war bisher ohne Erfolg.

2. Unterfamilie: Ochropsoraceen.

Vergl. die Merkmale der einzigen Gattung.

1. Gattung: **Ochropsora** Dietel, Ber. D. B. G. XIII, 1895, 401.

Name von ὤχρα, Ocker, gelbe Erdfarbe und ψώρα, Krätze, wegen der blassen Farbe der Sporenlager.

Spermogonien der Epidermis aufgesetzt. — Aecidien mit becherförmiger Peridie. Aecidiosporenmembran in der äußersten Schicht feinwarzig[1]). — Uredolager peridienartig von Paraphysen umgeben. Uredosporen einzeln an ihren Stielen gebildet; Membran entfernt stachelwarzig. — Teleutosporen palisadenartig zu Krusten vereinigt, bei der Reife durch Querwände vierzellig werdend,

[1]) Warzen kaum als Stäbchen zu bezeichnen, jedenfalls von denen von Coleosporium erheblich verschieden.

jede Zelle an einem Sterigma ein Sporidium bildend: Membran dünn. Sporidien länglich. Teleutosporen- und Sporidieninhalt blaß.

I.* **O. sorbi** (Oud.) Dietel, Ber. D. B. G. XIII, 1895, 401; Uredinales 43 u. 76 (Abbild.). — Biol.: Tranzschel, Cbl. f. Bakt. 2, XI, 1903, 106; Travaux du Mus. bot. de l'Acad. Imp. d. Sc. St. Pétersbourg II, 1904. Klebahn, Ww. R. 356; Kult. XII, 80; Kult. XIII, 143. Fischer, Ured. Schweiz 455; Ber. schweiz. bot. Gesellsch. XV, 1905; Cbl. Bakt. 2, XXVIII, 1910, 149. — Caeoma sorbi Oudemans, Ned. Kruidk. Arch. 2, I, 177. — Melampsora sorbi (Oud.) Winter, Pilze I, 241. — Mel. ariae Fuckel, Symb. 45. W. 241. Sch. 363[1]). — Mel. pallida Rostrup, Tidskr. for Skovbrug II, 153. — Coleosporium sorbi (Oud.) Lagerheim, Tromsö Mus. Aarsb. XVII, 1895, 95. — Aecidium leucospermum de Candolle, Fl. Fr. II, 239 (1805). Sch. 343. P. 269. W. 199 (unter Pucc. fusca).

S. 746, Fig. N 1. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Anemone nemorosa von Niendorf bei Hamburg; III. u. IV. Uredospore, V. Teleutosporen, auf Sorbus aucuparia aus Schweden.

Heteröcisch. Aecidien auf Anemone nemorosa L., im Mai. Uredo- und Teleutosporen auf Sorbus aucuparia L., Sorbus torminalis Crantz, Sorbus aria Crantz und Pirus malus L. experimentell nachgewiesen (Tranzschel und eig. Versuche); nach Fischer 1910 auch auf Pirus communis L., Sorbus fennica (Kalm?, C. Koch?), americana Marsh und ? intermedia Pers.

Eine Spezialisierung in bezug auf diese Nährpflanzen scheint nicht vorhanden zu sein. Dagegen muß der Pilz auf Aruncus silvester Kost., der nach Fischer (1910) gleichfalls Aecidien auf Anemone nemorosa bildet, eine besondere biologische Form sein, da die Pilze auf Anemone in der Regel Aruncus nicht infizieren. Das einzige bisher mit Erfolg auf

---

[1]) Der Name Uredo ariae Schleicher, Catal. Pl. Helv. 1815, kann als nomen nudum keine Priorität begründen. Die Diagnosen zu Uredo ariae in Sekretan, Mycographie Suisse III, 497 (1833) und zu Melampsora ariae in Fuckel, Symbolae 45 (1869) sind infolge der falschen Farbenbezeichnung der Sporen und Blattflecken irreführend. Die Uredosporen werden bei Secretan als grains noir-purpurins, die Blattflecken als purpurin-noirâtres, die Teleutosporen bei Fuckel als fuscae bezeichnet.

Aruncus ausgesäte Material schien übrigens eine Mischung zu sein, da es gleichzeitig auf Sorbus aucuparia Erfolg brachte.

Die Teleutosporen keimen im August und September gleich nach ihrer Bildung. Die Sporidien infizieren die an den Rhizomen befindlichen Knospen (Klebahn, Kult. XIII). Sie gelangen vermutlich mit dem Regenwasser zu diesen Knospen; zur Zeit der Sporidienbildung haben die Anemonen keine oberirdischen Teile mehr.

Die infizierten Knospen können schon im nächsten Frühjahr zu aecidientragenden Trieben auswachsen. Die infizierten Blätter haben meist längere Stiele als die gesunden; ihre Farbe ist blasser, die Gesamtgestalt ist etwas einfacher, die Zipfel sind schmäler und vielleicht etwas fleischiger. Sie sind ganz vom Mycel durchzogen. Das Mycel dringt auch in das Rhizom ein und läßt sich hier anatomisch nachweisen[1]). Es überwintert und veranlaßt das wiederholte Auftreten erkrankter Sprosse an denselben Pflanzen.

Nach Fischer kommen auch blühende infizierte Sprosse vor; an diesen finden sich Spermogonien auch an den Blumenblättern, mitunter auch Aecidien, deren Umgebung dann chlorophyllhaltig ist. Die Triebe sind manchmal etwas abnorm gebildet.

Spermogonien oberseits auf den Laubblättern, weißlich, der Epidermis aufgesetzt, mit wenig uhrglasförmig eingesenktem Hymenium, nach oben stumpf kegelförmig, ca. 120 μ breit, 60 μ hoch. — Aecidien gleichmäßig über die ganze Blattunterseite verteilt, 0,5—1,5 mm voneinander entfernt, Durchmesser gegen 0,4 mm. Peridie becherförmig, mit auswärts gebogenem, zerschlitztem Rande, weiß. Zellen annähernd quadratisch, auf der Außenseite nach unten mit weit vorspringender, aber anliegender Leiste übergreifend; Wände dick, Außenwand 6—9 μ, sehr fein quergestreift, Innenwand 3—5 μ, durch Stäbchenstruktur ziemlich derbwarzig. Sporen stumpf polyëdrisch, 19—30 : 18—21 μ; Membran gleichmäßig etwa 1 μ dick, seltener etwas einseitig verdickt, in der äußeren Schicht sehr feinwarzig; Warzenabstand weniger als 1 μ. Inhalt farblos. — Uredolager bis höchstens $^1/_4$ mm groß, rundlich, über die Blattunterseite zerstreut, blaßgelbliche Flecken erzeugend, weißlich, am Rande mit einem

[1]) Nach unter meiner Leitung von Herrn F. Bock in Hamburg ausgeführten Untersuchungen.

Kranze von Paraphysen, welche in ihrem unteren Teile zu einer Art Peridie zusammenschließen, aber oben in den reifen Lagern frei, etwas gebogen oder keulenförmig (14—17 μ) angeschwollen sind und mitunter eine etwas verdickte Membran haben. Sporen kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig, 22—28 : 15—25 μ. Membran farblos oder ganz blaß bräunlich, 1—1,5 μ dick, mit etwa 1,5 μ entfernt stehenden Wärzchen besetzt; Keimporen nicht sichtbar. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, anfangs von der Epidermis bedeckt, kleine durchscheinende, blaß fleischfarbene, flache Pusteln von $^1/_4$—$^1/_2$ mm Durchmesser bildend, in kleineren oder größeren Gruppen. Sporen bis 70 : 10—18 μ, nach eig. Mess. 30—60 : 8—10 μ, palisadenartig dicht nebeneinander entstehend, zylindrisch, am Scheitel gerundet, später durch Querwände in vier Zellen geteilt. Membran dünn, farblos. Inhalt undurchsichtig, körnig, grau. Sporidien lang ellipsoidisch bis fast spindelförmig, 25 : 7—8 μ, mit dünner farbloser Membran (wesentl. nach Fischer).

Das Aecidium ist ein sehr häufiger oder fast regelmäßiger Begleiter seiner Nährpflanze, aber vielleicht gerade deshalb in den Herbarien wenig vertreten. Die Uredo- und Teleutosporengeneration galt bis vor kurzem für einen seltenen Pilz, man findet sie aber im Herbst in der Regel überall, wo im Frühjahr das Aecidium gewesen ist. Sie wird leicht übersehen, weil die durch sie hervorgerufenen Blattflecken wenig auffällig sind, und weil sie in der Regel nur auf ganz niedrigen, wenig über einen Fuß hohen Sämlingen von Sorbus aucuparia und S. torminalis, selten auf größeren Büschen auftritt, und sie ist auch wohl aus diesem Grunde in der Provinz bisher wenig beachtet worden. Anscheinend werden die Sporen von den Anemonen aus nicht sehr weit verbreitet.

Aecidien:

Auf Anemone nemorosa L. Berlin: (A. Braun 1872); Ohav.: Brieselang (A. Braun 1854), Finkenkrug (A. Braun); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Putlitz (J.). — Sachsen: Tharand (Dr. Hoffmann). Holstein: Niendorfer Gehölz bei Hamburg (Kleb.).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Sorbus aucuparia L. Ohav.: Bredower Forst (Sydow, Myc. march. 4739, als Melampsora); Oprig: Triglitz (J., F. sel. exs. 323). — Thüringen: Ettersberg bei Weimar (Kleb.). Holstein: Niendorfer Gehölz bei Hamburg (Kleb.).

Auf Sorbus torminalis Crantz. Thüringen: Steiger bei Erfurt (Diedicke).

5. Familie: Melampsoraceen.

Teleutosporen einzellig oder durch Längswände mehrzellig, ungestielt, stets dem Gewebe der Nährpflanze und zwar meist oberflächlich eingelagert, selten einzeln, in der Regel zu einschichtigen, dichten oder lockeren Krusten palisadenartig vereinigt. Keimung mit hervortretendem, vierzelligem Promycel. Sporidien rundlich. — Uredolager mit oder ohne Peridie, Uredosporen meist einzeln an Stielen gebildet, seltener in kurzen Ketten. — Aecidien mit oder ohne Peridie.

Übersicht der Gattungen.

I. Teleutosporen meist einzellig, in braunen bis schwarzbraunen, meist lückenlosen Krusten. Uredo, falls vorhanden, mit kopfigen Paraphysen, meist ohne Peridie, selten mit schwach entwickelter Peridie. Aecidien in flachen Lagern ohne Peridie (als Caeoma entwickelt), Aecidiosporen mit Warzen oder undeutlicher Stäbchenstruktur, die nur in der äußersten Membranschicht entwickelt ist . . . . **1. Melampsora.**

II. Teleutosporen ein- oder mehrzellig, in blassen, rotbraunen oder schwarzbraunen, deutlichen oder mehr oder weniger undeutlichen und lockeren Krusten. Uredo mit wohlausgebildeter bleibender Peridie, meist ohne Paraphysen oder Paraphysen nicht kopfig. Aecidien, falls vorhanden, mit Peridie, Aecidiosporen mit deutlicher, mindestens die Hälfte der Membrandicke einnehmender Stäbchenstruktur.

a) Teleutosporen einzellig.

1. Teleutosporenlager rotbraun, Teleutosporen interzellular: **2. Melampsoridium.**

2. Teleutosporenlager farblos, Teleutosporen intrazellular: **3. Melampsorella.**

b) Teleutosporen durch Längswände mehr oder weniger deutlich septiert, oft durch gekreuzte Längswände vierzellig, braun bis schwarzbraun.

1. Teleutosporen interzellular . . . **4. Pucciniastrum.**

2. Teleutosporen intrazellular.

α) Teleutosporen auf Blättern, Uredo vorhanden:
5. Thecopsora.

β) Teleutosporen auf Stengeln, diese deformierend, Uredo fehlt . . . . **6. Calyptospora.**

III. Teleutosporen meist durch vertikale Wände in 2—4 Zellen geteilt, blaß, einzeln oder in kleinen Krusten. Uredo mit oder ohne Peridie, mitunter von zweierlei Art. Aecidien unbekannt. Auf Farnen lebend.

a) Teleutosporen interzellular, einzeln im Mesophyll. Uredosporen von zweierlei Art, ohne Keimporen, Lager mit halbkugeliger Peridie . . . . **7. Uredinopsis.**

b) Teleutosporen intrazellular, Krusten oder kleine Gruppen bildend.

1. Uredosporen von einerlei Art, ohne Keimporen, Lager mit Peridie oder Paraphysenkranz . . . **8. Milesina.**
2. Uredosporen von zweierlei Art, mit Keimporen, Lager ohne Peridie, mitunter mit Paraphysenkranz:
9. Hyalopsora.

Vergl. die Bemerkungen unten zur Gattung Uredinopsis.

1. Gattung: **Melampsora** Castagne, Observ. II, 18 (1843); Cat. plant. Mars. 206. Klebahn, Kult. VII, 7, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, 21.

Name von *μέλας*, schwarz, und *ψώρα*, Krätze.

Spermogonien flach, halbkugelig oder stumpf kegelförmig, bei manchen Arten zwischen der Epidermis und der Kutikula gebildet, sonst subepidermal. — Aecidien vom Caeomatypus, d. h. flache, etwas polsterförmig hervorragende, runde, längliche oder unregelmäßige Lager bildend, die nicht von einer Pseudoperidie umgeben sind. Aecidiosporen in Ketten, mit kleinen Zwischenzellen; Membran farblos, innen mitunter mit eingezogenen Stellen, die Keimporen zu sein scheinen, in der äußersten Schicht mit feiner Warzen- oder Stäbchenstruktur, im übrigen homogen, Abstand der Warzen meist kaum 1 μ. — Uredolager durch die Epidermis hervorbrechende, mehr oder weniger polsterförmige Rasen bildend, ohne Peridie oder mit sehr unvollkommen ausgebildeter, nicht bleibender Peridie. Uredosporen einzeln abgeschnürt, rund, oval oder länglich, Membran farblos, innen mit-

unter mit eingezogenen Stellen, die Keimporen zu sein scheinen, außen entfernt stachelwarzig, mitunter an der Spitze glatt, Warzenabstand 1,5—2,5 μ. Zwischen den Sporen finden sich farblose Paraphysen, die entweder einen dünnen Stiel und einen runden Kopf haben oder keulenförmig sind, so daß der weniger dicke Kopf allmählich in den Stiel übergeht. — Teleutosporen einzellig, selten quer geteilt, durch gegenseitigen Druck prismatisch, meist palisadenartig und dicht zu ausgedehnten Krusten vereinigt, die entweder unter der Epidermis entstehen und von den Resten derselben dauernd bedeckt bleiben, oder an einer Stelle die Epidermis durchbrechen und sich um die Durchbruchstelle herum zwischen Epidermis und Kutikula ausbreiten, mitunter in lockeren Krusten und teilweise vereinzelt; selten daneben einzelne vollständig freie, aus dem Gewebe hervorbrechende Uromyces-artige Sporen (vgl. M. ribesii-viminalis). Membran dünn, selten am oberen Ende verdickt, Keimporus, falls sichtbar, am oberen Ende.

Bei der Untersuchung mit den stärksten Apochromaten weisen die Caeomasporen der einzelnen Arten, die bei schwächerer Vergrößerung einander ziemlich gleich erscheinen, zum Teil doch merkliche Verschiedenheiten in der Wandstruktur auf, und es ergeben sich daraus, wie es scheint, gewisse morphologische Unterschiede zwischen den sonst mitunter nur biologisch unterscheidbaren Caeoma-Formen. Näheres bei den einzelnen Gruppen und Arten.

Übersicht der Arten.

I. Uredo- und Teleutosporen auf Populus-Arten.
  1. Uredosporen länglich, am oberen Ende glatt.
    a) Teleutosporen auf der Blattoberseite, Caeoma auf Larix:
      1.* M. larici-populina.
    b) Teleutosporen wesentlich auf der Blattunterseite, Caeoma auf Allium . . . . . **2.* M. allii-populina.**
  2. Uredosporen rundlich, über die ganze Fläche warzig.
    a) Caeoma auf Larix . . . . **3.* M. larici-tremulae.**
    b) „ „ Pinus . . . . **4.* M. pinitorqua.**
    c) „ „ Mercurialis . . . **5.* M. Rostrupii.**
    d) „ „ Chelidonium u. Corydalis
      6.* M. Magnusiana.

II. Uredo- und Teleutosporen auf Salix-Arten.
1. Uredosporen länglich, am oberen Ende glatt.
a) Teleutosporen unter der Epidermis gebildet.
α) Autöcisch, in der Natur wohl nur auf Salix amygdalina . . . . **7.* M. amygdalinae.**
β) Heteröcisch.
+ Teleutosporen nur auf der Blattunterseite, wesentlich auf Salix pentandra, Caeoma auf Larix **8.* M. larici-pentandrae.**
++ Teleutosporen auf beiden Blattseiten, auf Salix alba, Caeoma auf Allium **9.* M. allii-salicis albae.**
b) Teleutosporen zwischen Epidermis und Kutikula gebildet.
α) Caeoma auf Allium . . . **10.* M. aliii-fragilis.**
β) „ „ Galanthus **11.** M. galanthi-fragilis.**
2. Uredosporen rundlich, über die ganze Fläche warzig.
A. Teleutosporen zwischen Epidermis und Kutikula gebildet, auf der Blattoberseite.
α) Teleutosporenmembran am oberen Ende stark verdickt, mit auffälligem Keimporus. Uredo- und Teleutosporen auf Salix capraea und nächstverwandten Arten. Caeoma auf Larix **12.* M. larici-capraearum.**
β) Teleutosporenmembran ohne Verdickung, Keimporus nicht auffällig. Uredo- und Teleutosporen auf Salix viminalis. Caeoma auf Ribes **13.* M. ribesii-viminalis.**
B. Teleutosporen unter der Epidermis gebildet, meist auf der Blattunterseite, seltener auch auf der Oberseite. Membran ohne Verdickung, ohne auffälligen Keimporus. Auf sehr verschiedenen Weiden-Arten.
α) Caeoma auf Larix . . . **14.* M. larici-epitea.**
β) „ „ Abies pectinata **15. M. abieti-capraearum.**
γ) „ „ Ribes.
+ Teleutosporen auf beiden Blattseiten **16.* M. ribesii-purpureae.**

++ Teleutosporen nur auf der Blattunterseite
17. M. ribesii-epitea.

δ) Caeoma auf Evonymus
18.* M. evonymi-capraearum.

ε) „ „ Orchideen **19.* M. orchidi-repentis.**

Anhang: **19a.* M. salicina.**

III. Uredo- und Teleutosporen auf andern Pflanzen.

1. Auf Hypericum-Arten . . . . **20.* M. hypericorum.**
21.* Uredo [M.?] hyperici humifusi.

2. Auf Linum-Arten . . . . **22.* M. lini.**

3. Auf Euphorbia-Arten . . . . . **23.* M. helioscopiae.**
24. M. euphorbiae dulcis.

4. Auf Saxifraga-Arten.
a) Auf Saxifraga granulata
25.* M. vernalis (saxifragae).
b) „ „ hirculus . . . . **26.* M. hirculi.**

I. Uredo- und Teleutosporen auf Populus-Arten.

1. Uredosporen länglich, am oberen Ende glatt.
Morphologischer Uredo- und Teleutosporentypus der Melampsora populina (Pers.) Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 375. Sch. 638. P. 242. — Lycoperdon (populinum) Jacquin, Collect. suppl. taf. IX, fig. 2 u. 3. Ehrhart, Pl. crypt. Dec. XXII, Nr. 220 (1786); Beitr. z. Naturk. VII (1792), 101 sine descr. — M. populina (Jacq.) Winter 238 p. p. P. 242. M. populina Castagne Sch. 362. — Uredo populina Persoon, Syn. 219[1]).
Diesem Typus gehören zwei früher verwechselte, morphologisch und biologisch verschiedene Arten an.

---

[1]) Jacquin gibt in Collect. suppl. Wien 1796 taf. IX, fig. 2 u. 3 eine kolorierte Abbildung eines Blattes von Populus balsamifera mit Uredolagern und die vergrößerte Abbildung eines Teils desselben. Die Erklärung lautet: „Fig. 2. folium Populi balsamiferae in parte supina, quae obsidetur innumeris Lycoperdis minutissimis et parasiticis, folia pessumdantibus. Fig. 3. Pars hujus folii ad basem aucta“. Ein Speziesname ist nicht gebildet. Im Text ist nichts erwähnt. Ehrhart hat keine Diagnose gegeben. Als Autor des Speziesnamens populina muß daher Persoon genannt werden.

I.* **M. larici-populina** Klebahn, Kult. X, 27, Z. f. Pflanzenkr. XII, 1902, 43. — Beschr. u. Abbild.: Klebahn, Kult. VII, 27, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, 141. Fischer, Ur. Schw. 502. — Biol.: Hartig, Bot. Centr. XL, 1889, 310. Fischer, Entw. Unters. 89. Jacky, Schweiz. Bot. Ges. IX, 1899. Klebahn, l. c.; Kult. VIII, 352; IX, 691; Ww. R. 410. — M. populina p. p. — Caeoma laricis (West.) Hartig, Wicht. Kr. d. Waldb. 1874, 93 [Uredo laricis Westendorp, 7e Notice, Nr. 34, in Bull. Acad. Belg. 2, XI, 1861, S. 650] pro parte. W. 256. P. 262.

S. 766, Fig. O 1. I. u. II. Caeomasporen auf Larix decidua, kultiviertes Material; III. u. IV. Uredosporen, V. Paraphysen mit Uredospore ($^{266}/_{1}$), VI. Teleutosporen, VII. Teleutosporengruppe ($^{268}/_{1}$), auf Populus canadensis von Großborstel bei Hamburg.

Heterröcisch. Caeoma auf Larix decidua Mill., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Populus nigra L., canadensis Moench, künstlich auch auf P. balsamifera L. und in Spuren auf P. italica Ludw. übertragen. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien über den mehr oder weniger veränderten Epidermiszellen, teilweise von der Kutikula bedeckt, halbkugelig gewölbt, aus ziemlich weiten Hyphen gebildet, bis 95 μ breit, bis 50 μ hoch. — Caeomalager auf der Blattunterseite auf gelblich verfärbten Flecken, in 1 oder 2 Reihen, $^1/_4$—$^1/_2$ mm breit, $^1/_4$ bis 1 mm lang, von der abgehobenen Epidermis und von einem paraphysenartigen Gewebe weitlumiger Hyphen umgeben, tief gelborange (vgl. das Caeoma von M. larici-pentandrae). Sporen oval oder rund, 17—22 : 14—18 μ. Membran 1,5—2 μ dick, farblos, in der äußersten Schicht mit einer Struktur kurzer Stäbchen, deren Dicke ca. $^1/_2$ μ und deren Abstand ungefähr 1 μ beträgt. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oben gelbe Flecken verursachend, selten einzeln auf der Oberseite, meist klein, manchmal bis 1 mm groß, anfangs von einer peridienartigen Hyphenschicht und der Epidermis, die blasenförmig abgehoben wird, bedeckt, später frei und von den Resten der Epidermis und der Hyphenschicht umgeben, gern in kleinen Gruppen beisammen stehend, Gruppen oft über die ganze Blattspreite verteilt. Sporen ausgeprägt länglich, 30—40 : 13—17 μ. Membran ca. 2 μ dick, am Äquator nicht selten bis auf 5—6 μ verdickt, so daß das

Lumen hantelförmig erscheint, außen entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ, am oberen Ende aber glatt. Paraphysen 40—70 μ lang, keulenförmig oder kopfig, Stiel 4—6 μ, Kopf 14 bis 18 μ dick, Membran am oberen Teil des Kopfes bis auf 10 μ verdickt. — Teleutosporenlager auf der Oberseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, dennoch stark vortretende Krusten bildend, anfangs hellbraun, später schwarzbraun, klein, selten 1 mm groß, nicht selten gruppenweise zusammenfließend, oft über die ganze Blattfläche verteilt und dieselbe zum größten Teile bedeckend. Sporen prismatisch, oben und unten etwas abgerundet, 40—50 (nach Fischer bis 70) : 7—10 μ; Membran dünn, kaum 1 μ, am oberen Ende auf 2,5—3 μ verdickt, kaum bräunlich gefärbt, auch am verdickten Ende ganz blaß, ohne auffälligen Keimporus (nach eig. Beob.).

Morphologisch von der folgenden Art durch die oberseits gebildeten Teleutosporen und die merklich stäbchenartigen Warzen der Caeomasporen verschieden.

Caeoma:

Auf Larix decidua Mill. In der Provinz bisher nicht nachgewiesen.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Populus nigra L. Berlin: (Magnus); Niedb.: Tegel, Birkenwerder (H.), Rüdersdorf (M.); Telt.: Wilmersdorf (H.), Heinersdorf (M.); Jüt.: Dahme (Groenland, mit M. allii-populina gemischt?); Pots.: Potsdam (H.), Jungfernsee (M., Bestimmung unsicher); Oprig.: Triglitz (J.; experimentell geprüft, Kleb., Kult. VIII). — Thüringen: Blankenburg (A. Braun).

Auf Populus canadensis Moench (monilifera Ait.). Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 224; experimentell geprüft, Kult. IX), Drenkow (J.); Wprig.: Lenzen (?, J.); Leb.: Buckow (H.).

Auf Populus balsamifera L. Berlin: (Sydow, Myc. march. 130), Bot. Garten (A. Braun), Friedrichshain (Syd.); Obbar.: Eberswalde (H.); Niedb.: Karlshorst bei Berlin (H.), Birkenwerder (H.); Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 449); Pots.: Sanssouci (H.); Spand.: Spandau (H.).

Auf Populus ontariensis Lodd. (balsamifera var.). Scharfenberg (Bolle).

Auf Populus pyramidalis Salisb. (P. italica Moench). Schlesien: Muskau (Syd., Ur. 234).

Auf Populus berolinensis hort. (P. laurifolia × nigra?). Berlin: Botan. Garten (H.); Niedb.: Scharfenberg bei Tegel (Ascherson); Telt.: Späths Baumschulen (Sydow, Myc. march. 3349. Bestimmung?).

Auf Populus laurifolia Ledeb. Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 1627), Späths Baumschulen (Sydow, Myc. march. 537 u. 3351).

Auf Populus serotina Hart. (P. angulata Ait.). Obbar.: Eberswalde (M.); Telt.: Dahlem, Botan. Garten (H.).

Auf Populus angustifolia James (?). Telt.: Späths Baumschulen (Sydow, Myc. march. 2751).

Auf Populus cordata hort. (? P. tremuloides Michx.). Telt.: Späths Baumschulen (Sydow, Myc. march. 3350).

Auf Populus salicifolia hort. (?). Telt.: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 588).

2.* **M. allii-populina** Klebahn, Kult. X, 6, Z. f. Pflanzenkr. XII, 1902, 22 (mit Abb.). — Fischer, Ur. Schw. 504. — Biol.: Schroeter, Pilze I, 363 u. 377; 71. Jahresb. Schles. Ges. 1893, 32. Klebahn, l. c.; Kult. XI, 7; Ww. R. 412. — Melampsora populina pro parte, cfr. M. larici-populina. — Caeoma alliorum Link, Spec. II, 7 (1825) p. p. Sch. 377. P. 261. — C. allii ursini (DC.) Winter, Pilze I, 255 p. p. — Uredo confluens γ allii ursini de Candolle, Fl. Fr. VI, 86 p. p.

S. 766, Fig. O 2. I. u. II. Caeomasporen auf Allium ascalonicum, kultiviertes Material; III., IV., V. Uredosporen, VI. Paraphysen ($^{266}/_1$) mit Uredospore, VII. Teleutosporen, VIII. Teleutosporengruppe ($^{266}/_1$), auf Populus nigra von Triglitz.

Heteröcisch. Caeoma auf Allium-Arten, in künstlicher Kultur auf A. ascalonicum L., schoenoprasum L., cepa L., vineale L., spärlich auf A. sativum L. und ursinum L. erhalten. Uredo- und Teleutosporen auf Populus nigra L., canadensis Moench, auch leicht auf P. balsamifera L. übergehend. Teleutosporen überwinternd (Schroeter, Klebahn).

Spermogonien unter der Epidermis entstehend, tief eingesenkt, über halbkugeligem Grunde kegelförmig oder fast rund, 60—90 μ breit und hoch. — Caeomalager auf den Blättern und Stengeln, auf gelblich weiß verfärbten Flecken, meist in Gruppen, ca. 1 mm groß, von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, lebhaft orangerot. Sporen rundlich oder rundlich-oval und dabei etwas polygonal, 17—23 : 14—19 μ. Membran etwa 2 μ dick, mitunter aber auch dicker und dann mit deutlichen eingezogenen Stellen, in der äußersten Schicht mit niedrigen Warzen, deren Breite ca. $^1/_2$ μ und deren Abstand ca. 1 μ beträgt. — Uredolager auf der Unterseite, zum Teil auch auf der Oberseite der Blätter, kaum 1 mm groß, rundlich, polsterförmig, leb-

haft rotorange, am Rande von Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, gelbliche Flecken verursachend. Sporen meist ausgeprägt länglich, selten oval, häufig keulenförmig und dann bald am oberen, bald am unteren Ende dicker, 24—38 : 11—18 μ; Membran 2—4 μ dick, häufig mit eingezogenen Stellen, aber ohne äquatoriale Wandverdickung, außen entfernt stachelwarzig, am oberen Ende glatt und oft ein wenig dünner, Warzenabstand 2 bis 3 μ. Paraphysen 50—60 μ lang, meist kopfig mit dünnem Stiel, Kopf 14—22 μ, Stiel 3—5 μ dick, seltener mit schmälerem Kopfe und weiterem Stiel, Membran von ziemlich gleichmäßiger Stärke, 2—3 μ dick. — Teleutosporenlager unter der Epidermis gebildet, vorwiegend, wenn nicht ausschließlich auf der Unterseite der Blätter, einzeln und in Gruppen über die Blattfläche zerstreut, etwas polsterförmig hervorragend, klein, 0,25 bis kaum 1 mm groß, schwarzbraun, glanzlos. Sporen unregelmäßig prismatisch, oben und unten abgerundet, 35—60 : 6—10 μ. Membran hellbraun, nicht sehr dünn, etwa 1—1,5 μ dick, am oberen Ende mitunter ein wenig, doch nicht auf mehr als 2 μ verdickt, Keimporus undeutlich.

Da das Caeoma von den übrigen auf Allium-Arten lebenden Caeoma-Arten morphologisch nicht genügend verschieden ist, lassen sich besondere Standorte desselben nicht angeben (vergl. Mel. allii-fragilis).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Populus nigra L. Berlin b. zool. Garten (M.); Obbar.: Eberswalde (Pippow); Niedbar.: Börnicke (Eichelbaum); Oprig.: An Material von Triglitz (Jaap, F. s. e. 19) habe ich den Wirtswechsel aufgefunden und die Unterscheidung von M. larici-populina begründet; Landsb.: Tamsel (V.). — Holstein: Nienstedten a. Elbe (Kleb.). Schlesien: nach Schroeter, an nicht genauer feststellbaren Lokalitäten.

Auf P. canadensis Moench. Obbar.: Eberswalde (M.); Niedbar.: Nieder-Schönhausen (Syd. in Baenitz, Herb. eur.); Telt.: Grunewald zwischen Halensee u. Schmargendorf (H.).

Auf P. balsamifera L. Niedbar.: Lanke, Hellmühle (H.), auffallend rote Uredo; Landsb.: Tamsel (V.).

Anhang. Nicht genauer bestimmbare Pilze aus dieser Gruppe.

Auf Populus nigra L. Obbar.: Falkenberg (leg. Hildebrandt; Kurtz); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Populus balsamifera L. Berlin: Bot. Garten (Syd.); Niedbar.: Rahnsdorf, Müggelsee (H.).

Melampsora Fig. 1—6.

Auf Populus „serotina". Telt.: Dahlem, Botan. Garten (H., B. V. P. B. XLIV, 1902).

In Späth's Baumschulen bei Rixdorf (Teltow) auf Populus laurifolia Led. (als salicifolius hort., H.), P. heterophylla L. (Sydow, Myc. march. 1283), Pop. spec.? (anscheinend P. balsamifera L., als P. Sieboldii bezeichnet, H. in Sydow, Myc. march. 4114).

2. Uredosporen rundlich, über die ganze Fläche warzig.

Morphologischer Uredo- und Teleutosporentypus der Melampsora tremulae Tulasne, A. S. N. 4, II, 1854, 95. Sch. 362. P. 240. — Melampsora aecidioides (DC.) Schroeter, Pilze I, 362. — Uredo aecidioides de Candolle, Fl. Fr. II, 236. — Mel. populina Winter, Pilze 238 p. p.

Die hierher gehörenden Arten sind wesentlich biologisch, durch die Wahl der Caeoma-Nährpflanze und das Aussehen der Caeomalager, weniger morphologisch voneinander verschieden. Doch zeigen die Uredosporen gewisse Größen- und Gestaltsverschiedenheiten und die Caeomasporen zum Teil sehr wohl definierbare Unterschiede in der Membranstruktur (vergl. die einzelnen Arten).

3.* M. larici-tremulae Klebahn, Kult. VII, 32, Z. f. Planzenkr. IX, 1899, 146. — Beschr. u. Abb.: Kult. VI, 17, Z. f. Pflanzenkr. VII, 1897, 341. Fischer, Ur. Schw. 498. — Biol.: Hartig, Allg. Forst- u. Jagdz. 1885, 326; Bot. Centr. XXIII, 1885, 24. Klebahn, l. c.; Kult. VIII, Jahrb. wiss. Bot. XXXIV, 348; Kult. IX, X, XI, XIII, XIV; Ww. R. 405. Fischer, Entw. U. 90. Liro, Act. Fenn. XXIX, 1906. Dietel, Cbl. Bakt. 2, XXXI, 1911, 95. — Melampsora laricis R. Hartig, l. c. — Caeoma laricis p. p., s. Mel. larici-populina.

S. 766, Fig. O 3. I. u. II. Caeomasporen auf Larix decidua, III. Uredospore, IV. Paraphysen mit Uredosporen ($^{286}/_{1}$), sämtlich von kultiviertem Material.

Heteröcisch. Caeoma auf Larix decidua Mill., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Populus tremula L. und P. alba L., in künstlicher Kultur spärlich auf P. balsamifera L. übertragen. Teleutosporen überwinternd. Verschiedenheit von M. Rostrupii und M. Magnusiana experimentell dargetan (Klebahn, Kult. VIII); in bezug auf die Verschiedenheit von M. pinitorqua ist der experimentelle Beweis noch zu bringen.

Die bisherige Annahme, daß die Uredo- und Teleutosporengeneration hinsichtlich ihres Auftretens an den Wirtswechsel gebunden sei, scheint nicht richtig zu sein. Vielmehr sprechen ganz bestimmte Beobachtungen dafür, daß der Pilz wahrscheinlich auch als Mycel in den Knospen der Pappeln überwintern kann und dies gelegentlich tut. Schon Schroeter (Pilze I, 362) gibt an,

daß Uredolager auch an den Zweigen auftreten können. Magnus stellte mir Uredolager auf den Blättern eben aufbrechender Knospen von Populus alba zur Verfügung, die er bei Berlin bereits am 24. April gesammelt hatte (s. das Verzeichnis der Fundorte). Nun läßt sich zwar nicht feststellen, ob diese Uredolager zu M. larici-tremulae oder zu einer der andern Populus tremula bewohnenden Arten gehören. Aber selbst eine Infektion von dem am frühsten auftretenden Caeoma chelidonii (s. Mel. Magnusiana) aus ist nicht denkbar, da auch infizierte Knospen vorhanden sind, an denen die Blätter nur erst eben aus den Knospenschuppen hervorragen (näheres Klebahn, Kult. XIV, das. Abbild.). Wenn eine derartige Überwinterung häufiger vorkommt, wird das regelmäßige Auftreten der Pilze auf Populus tremula, auch fern von Standorten der andern Wirte, dem Verständnis näher gerückt[1]).

Spermogonien über den mehr oder weniger zerstörten Epidermiszellen, von der Kutikula teilweise bedeckt, flach halbkugelig oder stumpf kegelförmig emporragend, bis 95 μ breit, bis 50 μ hoch. — Caeomalager einzeln oder zu wenigen auf gelblichen Flecken der Nadeln, klein, 1 mm selten und dann nur in einer Dimension erreichend, blaßorange bis fleischfarben. Sporen rundlich, oval oder etwas polygonal, 14—17 : 12—16 μ; Membran ca. 1 μ dick, in der äußersten Schicht mit einer Struktur kurzer Stäbchen, deren Dicke ca. $^1/_2$ μ und deren Abstand ca. 1 μ beträgt. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, nach Schroeter auch an Zweigen, klein, nicht viel über 0,5 mm, wenig polsterförmig, locker, nicht sehr auffällige Flecken bildend. Sporen oval, länglich oder verkehrt-eiförmig, seltener rund, 15—22 : 10 bis 15 μ; Membran knapp 2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand nur ca. 2 μ. Paraphysen durch das ganze Lager gleichmäßig verteilt, selten mit rundem, meist mit länglichem, in den Stiel verschmälertem Kopfe, 40—45 μ lang, oben nur 8—17 μ dick, mit verhältnismäßig dicker Wand (3—5 μ). — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, von der Epidermis

[1]) Es ist wünschenswert, auf Vorkommnisse wie die erwähnten mehr als bisher zu achten und etwa gefundenes Material zur Ermöglichung späterer mikroskopischer Untersuchung in Alkohol zu konservieren. Vergl. auch Mel. larici-capraearum.

bedeckt, dunkelbraun, klein, kaum 1 mm groß, einzeln und in Gruppen über die Blattfläche verteilt. Sporen prismatisch, oben und unten abgerundet, 40—60 : 7—12 μ; Membran dünn, 1—2 μ, oben nicht verdickt, Keimporus an der Spitze, wenig auffällig (wes. nach eig. Beob.).

Melampsora larici-tremulae ist in der Provinz Brandenburg ohne Zweifel ebenso verbreitet, wie in der Umgegend von Hamburg. Es liegen aber keine experimentellen Untersuchungen vor, und auf Grund der morphologischen Verhältnisse allein kann man das Caeoma von den übrigen auf Larix vorkommenden Caeoma-Formen, die Uredo- und Teleutosporen von den übrigen auf Populus tremula und alba lebenden Melampsora-Formen, M. pinitorqua, Magnusiana und Rostrupii, nicht unterscheiden. Dazu kommt, daß die letztgenannten mit der weit häufigeren M. larici-tremulae in vielen Fällen gemischt auftreten. Die im Nachfolgenden zusammengestellten Beobachtungen können sich daher zum Teil auch auf die andern in Betracht kommenden Pilze beziehen.

Caeoma:

Auf Larix decidua Mill. Obbar.: Eberswalde (Hartig 1872. Hier dürfte in der Tat M. larici-tremulae vorliegen; Magnus 1874): Telt.: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 2508).

Auf Larix Griffithii Hook. f. et Thoms. Schlesien: Muskau (Sydow, Myc. march. 546).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Populus tremula L. Berlin: Botan. Garten (H.); Obbar.: Freienwalde, Eberswalde (H.); Niedbar.: Birkenwerder (H.), Müggelsee, Rahnsdorf (H.), Tegel (Rübsaamen, Eichelbaum); Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 645; Eichelbaum), Schmargendorf (H.), Wannsee (M.), Lichterfelde (M.); Pots.: Potsdam (H.); Ohav.: Finkenkrug (H.); Rupp.: Warenthin bei Rheinsberg (H.), Neuruppin, Rheinsberger Tor (Pippow), am See (E. Bünger): Oprig.: Triglitz, Laaske (J.); Wprig.: Lenzen, Putlitzer Heide, Telschow, Redlin, Sukow, Sagast (J.); Jüt.: Dahme (Groenland).

Auf Populus alba L. Berlin: Hippodrom (Sydow, Myc. march. 196), Tiergarten (Kramer, 3. Mai 1881, auf eben aufbrechenden Knospen), Botan. Garten (A. Braun); Niedbar.: Hohenschönhausen (Magnus, 24. April 1872, auf eben aufbrechenden Knospen!), Tegel (Magnus, 26. April 1882, auf eben aufbrechenden Knospen!); Charl.: Schloßgarten (Sydow, Myc. march. 1525); Pots.: Pfingstberg (M.), Pirschheide (Ascherson); Frankf.: Brensdorfer Mühle (M.); Kross.: Sommerfeld (Diedicke).

Auf Populus canescens Sm. (alba × tremula). Berlin: Tiergarten (M.); Obbar.: Eberswalde (Pippow).

Auf Populus Bolleana Mast. (= P. alba var.). Potsdam: Gärtnerlehranstalt (M.).

4.* **M. pinitorqua** Rostrup, Overs. Vid. Selsk. Forh. 1884, 14—16. — Fischer, Ur. Schw. 499. — de Bary, Monatsb. Akad. Berlin 1863, 624. Hartig, Lehrb. d. Baumkr. 1882, 72. — Biol.: Rostrup l. c. Hartig, Bot. Cbl. XXIII, 1885, 362; Allg. Forst- u. Jagdz. 1885, 326. Klebahn, Kult. X, 23, Z. f. Pflanzenkr. XII, 1902, 39 (mit Abbild.); Kult. XI, 17; XIII, 154; Ww. R. 403. — Caeoma pinitorquum de Bary l. c.

S. 766, Fig. O 4. I. u. II. Caeomasporen auf Pinus silvestris von Stelle bei Harburg, III., IV., V. Uredosporen, VI. Paraphysen mit Uredospore ($^{266}/_{1}$), VII. Teleutosporen, VIII. Teleutosporengruppe ($^{266}/_{1}$), auf Populus tremula, kultiviertes Material.

Heteröcisch. Caeoma auf Pinus silvestris L. Uredo- und Teleutosporen auf Populus tremula L., alba L. und alba × tremula (Rostrup, Hartig, Klebahn). Teleutosporen überwinternd. Die Sporidien infizieren im Frühjahr die jungen Kieferntriebe; in der Regel werden junge Bäumchen, ältere selten befallen. Das Mycel verbreitet sich im Rindenparenchym, im Bast und in den Markstrahlen und erzeugt zuerst Spermogonien, denen im Juni Caeomalager folgen. Nach dem Verstäuben vertrocknet die befallene Stelle unter Bräunung und Verharzung. Dünne Triebe sterben ab, während stärkere sich krümmen (Caeoma „pinitorquum"). Die Annahme, daß das Mycel in den Kiefernzweigen perennieren könne (Hartig, Lehrb. d. Baumkr. 1882, 72; Kern, Bot. Cbl. XIX, 1884, 358) bedarf genauerer Prüfung; das alljährliche Wiederauftreten kann auch durch Neuinfektion mittels der Teleutosporen zustande kommen. Zur Überwinterung der Uredo- und Teleutosporengeneration vergl. Mel. larici-tremulae.

Für junge Kiefernpflanzungen ist der Pilz unter Umständen ein verderblicher Schädling.

Die von Hartig aufgeworfene Frage, ob Melampsora pinitorqua mit M. larici-tremulae identisch sei, ist experimentell noch nicht genügend geprüft worden, doch sprechen die vorliegenden Beobachtungen vor der Hand mehr für die Verschiedenheit (Ww. R. 404).

Spermogonien auf gelben Flecken der Rinde der jungen Triebe, in den Epidermiszellen oder unter der Kutikula gebildet, von dieser bekleidet, stumpf kegelförmig hervorragende Höckerchen

bildend (nach Hartig). — Caeomalager aus der Rinde der jungen Triebe hervorbrechend, meist einzeln, linealisch, von verschiedener Größe, bis 2 cm lang, bis 3 mm breit, rötlich orange. Sporen meist rundlich oder oval, 14—20 : 13—17 μ, selten länglich (22 : 10); Membran bald von gleichmäßiger Stärke, gegen 2 μ dick, bald stellenweise bis auf 4 μ aufgequollen und dazwischen eingezogene Stellen zeigend, in der äußersten Schicht durch sehr kurze Stäbchen, deren Dicke weniger als 1/2 μ und deren Abstand ca. 3/4 μ beträgt, feinwarzig. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oberseits gelb verfärbte Flecken verursachend, einzeln oder in Gruppen oft über die ganze Blattfläche verteilt, klein, kaum 0,5 mm, polsterförmig. Sporen meist oval, oft an einem Ende etwas verschmälert, seltener rundlich oder etwas länglich, 15—22 : 11—16 μ (22—27 : 12—19 μ nach Rostrup). Membran mitunter von gleichmäßiger Stärke und etwa 2 μ dick, meist aber an zwei einander gegenüberliegenden Seiten bis auf 5—6 μ aufgequollen und neben der Verdickung mit eingezogenen Stellen versehen, außen entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ. Paraphysen durch das ganze Uredolager gleichmäßig verteilt, mit dünnem Stiel und länglichem (nicht rundlichem), in den Stiel verschmälertem Kopfe, 40—50 μ lang, Kopf 20—25 μ lang, 12—17 μ dick, Stiel 3—4 μ dick, Membran des Kopfes 3 bis 7 μ dick, von gleichmäßiger Stärke. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, klein, etwa 0,5 mm, krustenförmig, braun, glanzlos, meist zu Gruppen vereinigt. Sporen unregelmäßig prismatisch, beiderseits abgerundet, oben etwas flacher, 20—35 : 7—11 μ (42—44 : 12 μ nach Rostrup). Membran dünn, kaum 1 μ, schwach bräunlich, am Scheitel nicht verdickt und ohne auffälligen Keimporus (wes. nach eig. Beob.).

Caeoma:

Auf Pinus silvestris L. Obbar.: Eberswalde (Ratzeburg 1863, cf. de Bary, Hartig); Ohav.: Nauener Forst (Syd.); Telt.: Genshagen (Syd.); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Perleberg, Stadtforst (J.).

Fundorte aus umliegenden Gebieten. Hannover: Stelle bei Harburg a. Elbe (Jaap, F. s. e. 16); Bovenden bei Göttingen (Barkhausen nach de Bary). Westpreußen: Adlershorst bei Osche (auch Uredo auf P. tremula, Förster Klein). Für Schlesien wird Caeoma pinitorquum von Schroeter nicht erwähnt, in der Schweiz ist es bisher nicht beobachtet (Fischer), in Böhmen einmal (Bubák), in Dänemark mehrfach gefunden (Rostrup).

An den gleichen Stellen sind die Uredo- und Teleutosporen zu erwarten. Besondere Funde der letzteren lassen sich aus den unter M. larici-tremulae angeführten Gründen nicht angeben.

5.* M. Rostrupii Wagner, Oesterr. Bot. Z. LVI, 1896, 273. — Fischer, Ur. Schw. 501. — Beschr. u. Abbild.: Klebahn, Kult. VI, 17, Z. f. Pflanzenkr. VII, 1897, 341. — Biol.: Rostrup, Overs. Vid. Selsk. Forh. 1884, 14. Plowright, Br. Ur. 241. Wagner, l. c. Klebahn, Kult. VI—VIII; Ww. R. 407. Jacky, Schweiz. Bot. Ges. IX, 1899, 22. — Cytol.: Blackman and Fraser, Ann. of Bot. XX, 1906. — Caeoma mercurialis Link, Spec. VI, II, 35. Sch. 376. P. 260. — Uredo confluens Martius, Prodr. fl. mosqu. 1812[1]). — U. mercurialis Martius, Prodr. f. mosqu. ed. II, 1817, 229. — C. mercurialis perennis (Pers.) Winter, Pilze 257. — Uredo confluens γ mercurialis perennis Persoon, Syn. 214. — Der Name Melampsora aecidioides (DC.) Schroet. ist seinerzeit von Plowright (l. c.) und diesem Autor folgend auch von mir (Kult. VI) ohne genügenden Grund auf diese Spezies bezogen worden (vgl. Ww. R. 408).

S. 766, Fig. O 5. I. u. II. Caeomasporen auf Mercurialis perennis von Niendorf bei Hamburg, III. Uredospore, IV. Paraphysen mit Uredosporen ($^{266}/_{1}$), V. Teleutosporenlager ($^{266}/_{1}$), auf Populus tremula, kultiviertes Material.

Heteröcisch. Caeoma auf Mercurialis perennis L., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Populus tremula L. und P. alba L., in künstlicher Kultur mit spärlichem Erfolg auf P. nigra L., canadensis Moench, balsamifera L. und italica Ludw. übertragen.

Zur Überwinterung der Uredo- und Teleutosporengeneration vgl. Mel. larici-tremulae.

Spermogonien unter der Epidermis, mit flach uhrglasförmig eingesenktem Hymenium und stumpf kegelförmig konvergierenden Sterigmen, 110—190 μ breit, 45—70 μ hoch. — Caeomalager auf Blättern und Stengeln, in Gruppen auf hellen Flecken beisammenstehend, mitunter zusammenfließend, oft über 1 mm groß, lebhaft orange. Sporen abgerundet polygonal oder oval, 13—20 : 12—16 μ; Membran 1—1,5 μ dick, farblos, in der äußersten Schicht mit flachen Warzen, deren Breite ca. 1 μ und deren Ab-

[1]) Nach Magnus, Oest. Bot. Z. 1902, 428 ff.

stand 1—1,5 μ beträgt. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, ziemlich groß, bis ca. 1 mm, polsterförmig, ziemlich fest, beiderseits große gelbe Flecken erzeugend. Sporen meist oval, auch rundlich oder etwas polygonal, 18—25 : 14—18 μ, Membran bis 3 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ. Paraphysen durch das ganze Uredolager verteilt[1]), meist mit dickem, rundlichem, etwas in den Stiel verschmälertem Kopfe, seltener im ganzen keulenförmig, ca. 50 μ lang, oben 15—23 μ dick (ca. 60 : 20 μ nach Rostrup), mit 3—6 μ dicker Membran. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, von der Epidermis bedeckt, dunkelbraun, klein, kaum 1 mm groß. Sporen prismatisch, oben und unten meist mehr oder weniger abgerundet, nach Messungen an kultiviertem Material 25 - 40 : 5—9 μ, vielleicht gelegentlich auch etwas größer, nach Rostrup 36—38 : 12 μ; Membran dünn, kaum 1 μ, blaß gelblich, ohne Verdickung und ohne auffallenden Keimporus (wes. nach eig. Beob.).

Caeoma:

Auf Mercurialis perennis L. Berlin: Botan. Garten (H.); Ang.: Melzower Forst (M.): Niedbar.: Sarnow bei Oranienburg (Beyer, Magnus), Birkenwerder (Sydow, Myc. march. 1052): Oprig.: Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897), Massower See bei Freyenstein (Rietz); Wprig.: Krumbeck bei Putlitz (J.), Nettelbeck bei Putlitz (Köhne); Fried.: Driesen (Lasch); Frankf.: Am Treppelsee (M.).

Uredo- und Teleutosporen vgl. Mel. larici-tremulae. — Teleutosporen bei Hamburg mehrfach beobachtet, meist mit Mel. larici-tremulae gemischt, z. B. Niendorf (Klebahn; Jaap, F. s. e. 18).

6.* M. Magnusiana Wagner, Oesterr. Bot. Z. 1896, 273. — Fischer, Ur. Schw. 500. — Beschr. u. Abb.: Klebahn, Kult. VI, 17, Z. f. Pflanzenkr. VII, 1887, 341. — Biol.: Sydow, D. B. G. XI, 1893, 232; Magnus, D. B. G. XI, 1893, 49. Klebahn, Kult. VI—XII; Ww. R. 408 u. 409. Bubák, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, 26. — Caeoma chelidonii Magnus, Hedw. XIV, 1875, 20; B. V. P. B. XVII, 1875, 24. W. 259. Sch. 376. — ? Aecidium chelidonii Dietrich, Arch. Naturk. Liv-, Esth- u. Kurlands 2, I, 494 (1859). — Caeoma fumariae Link, Spec. VI,

[1]) Also nicht einen weißen Kranz bildend, wie Schroeter l. c. unter M. aecidioides schreibt.

II, 24 (1825). W. 259. Sch. 376. — Melampsora Klebahni Bubák l. c.

S. 766, Fig. O 6. I. u. II. Caeomasporen auf Chelidonium majus von Lokstedt bei Hamburg, III. Uredospore, IV. Paraphysen mit Uredosporen ($^{366}/_1$), V. Teleutosporen, auf Populus tremula, kultiviertes Material.

Heteröcisch. Caeoma auf Chelidonium majus L., Corydalis cava Schw. und solida Sm., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Populus tremula L., leicht auf P. alba L. übergehend, P. nigra L. nur sehr spärlich infizierend. Teleutosporen überwinternd (Sydow, Magnus, Wagner, Klebahn, Bubák). Die Zugehörigkeit des Caeoma fumariae ergibt sich aus der Erfahrung, daß ein Chelidonium infizierendes Material zugleich auch auf Corydalis Caeoma brachte (Klebahn, Ww. R. 409; Kult. XII, Z. f. Pflanzenkr. XV, 1905, 101). Zur Überwinterung der Uredo- und Teleutosporengeneration vergl. Mel. larici-tremulae.

Spermogonien auf der Blattoberseite unter der Epidermis, mit flachem Hymenium und stumpf kegelförmig konvergierenden Sterigmen, 130—150 μ breit, 30—40 μ hoch. — Caeomalager auf gelblichen Flecken der Blätter, in Gruppen beisammen, mitunter zusammenfließend, etwa 1 mm groß, lebhaft orange. Sporen abgerundet polygonal oder oval, 17—22 : 12—16 μ; Membran 1 bis 1,5 μ dick, in der äußersten Schicht fein warzig, Warzen flach, bis $^3/_4$ μ breit, Abstand ca. 1 μ. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, klein, nicht über 0,5 mm, wenig polsterförmig, locker, nicht sehr auffällige Flecken bildend. Sporen oval, länglich oder verkehrt eiförmig, auch rundlich oder etwas polygonal, 17 bis 24 : 12—18 μ; Membran bis 3 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ. Paraphysen durch das ganze Uredolager verteilt, meist mit dickem, rundlichem, etwas in den Stiel verschmälertem Kopfe, seltener im ganzen keulenförmig, 40—50 μ lang, oben 14—22 μ dick, mit 3—5 μ dicker Membran. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, von der Epidermis bedeckt, dunkelbraun, klein, kaum 1 mm groß. Sporen prismatisch, oben und unten abgerundet, 40—50 : 7—10 μ, Membran dünn, 1—2 μ, oben nicht verdickt. Keimporus an der Spitze an ausgekeimten Sporen deutlich, sonst kaum sichtbar (nach eig. Beob.).

Das Caeoma auf Chelidonium majus wurde in der Provinz Brandenburg zuerst aufgefunden oder wenigstens hier zuerst als Caeoma erkannt. Sydow fand es im Tiergarten zu Berlin; Magnus beschrieb es als neue Art. Dann fanden es auch Treichel und Eichelbaum bei Pichelswerder. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß der von Dietrich bereits 1859 als Aecidium chelidonii beschriebene Pilz mit Caeoma chelidonii identisch ist[1]. Bemerkenswert (vgl. die Frage der Überwinterung der Uredo- und Teleutosporengeneration) ist das frühzeitige Auftreten (z. B. Hamm bei Hamburg, 24. April 1897, Jaap).

Caeoma:

Auf Chelidonium majus L. Obbar.: Mühlenthal bei Strausberg (H.), Strausberg (Retzdorff), Eberswalde (Lindau); Niedbar.: Rüdersdorf am Stienitzsee (Retzdorff, Scheppig in Syd., Ured. 93, Magnus), Birkenwerder (H.), Rahnsdorf (H.), Tegel, Forst (Rübsaamen, Eichelbaum), Glienicke (Retzdorff), Tasdorf (M.); Charl.: Tiergarten (Sydow 1874); Telt.: Zehlendorf (H.), Wannsee (aus Teleutosporen gezogen, Sydow 1892, D. B. G. X, 234), Hasenheide (Treichel), Wilmersdorf (H.), Lichterfelde (M.); Ohav.: Pichelswerder (M., Eichelbaum); Whav.: Selbelang (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Rheinsberg (Retzdorff); Leb.: Buckow (Märk. Schweiz), Weg vor der Templiner Mühle, kurz hinter dem Schlößchen (H., Retzdorff).

Auf Corydalis intermedia P.M.E. Frankfurt a. O.: Buschmühle (M.).

Auf Corydalis cava Schw. Posen (Pfuhl); Gaschwitz und Kröben bei Leipzig (Deutsch); Paleschken in Westpreußen (Treichel).

Auf Corydalis sp. Berlin: Botan. Garten (H.).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Populus tremula L. Obbar.: Hegemühle bei Strausberg (M.); Niedbar.: Woltersdorf bei Erkner (vermutl. zu Chelid., M.), Stienitzsee (M., Kulturexempl.). Vermutlich hierher: Tegel (Rübsaamen, Eichelbaum); Telt.: Wannsee (durch Aussaat des Caeomas erhalten, Sydow 1892, cfr. Myc. march. 3548), Johannisthal (Sydow, D. B. G. XI, 234); Leb.: Buckow (Wittmack). — Mecklenb.: Parchim (Lübstorf, Arch. Meckl. 1877).

II. Uredo- und Teleutosporen auf Salix-Arten (Melampsora salicis capraeae (Pers.) Winter, Pilze 239).

---

[1]) Die Diagnose lautet: „Sporen gelb, in kleinen, gedrängt oft zueinander neigenden Hüllen, ohne besonders hervortretende Randungen.“ Vielleicht ermöglichen die von Dietrich herausgegebenen Exsikkaten (Crypt. Cent. IX, vo20), falls sie noch irgendwo rhanden sind, die Identifizierung.

1. Uredosporen länglich, am oberen Ende glatt. Uredo- und Teleutosporen auf Salix pentandra L., amygdalina L., fragilis L., alba L.
Diese durch die Uredosporen charakterisierte Gruppe, auf die man vielleicht die alten Namen Melampsora vitellinae (DC.) Thümen, Hedw. 1879, 79 [Uredo vitellinae de Candolle Fl. Fr. II, 231], Schroeter, Pilze 361, Plowright, Br. Ured. 240 und M. Castagnei Thümen, Mitt. forstl. Vers. Oesterr. II, 1, 1879, 8, Schroeter, Pilze 361, beziehen kann, zerfällt in mehrere biologisch und teilweise auch morphologisch gut unterschiedene Arten.

a) Teleutosporen unter der Epidermis gebildet.

α) Autöcisch.

7.* M. amygdalinae Klebahn, Kult. VIII, Jahrbücher f. wiss. Bot. XXXIV, 1900, 352 (mit Abbild.). — Fischer, Ur. Schw. 478. — Biol: Klebahn, l. c.; Kult. XI, 4; Ww. R. 413.

S. 782, Fig. O 7. I. Blattquerschnitt mit Spermogonien und Caeomalagern ($^{40}/_1$), II. Teil eines Caeomalagers ($^{266}/_1$), III., IV. Caeomasporen, V., VI. Uredosporen, VII. Paraphysen mit Uredosporen ($^{266}/_1$), VIII. Teleutospore, IX. Teleutosporenlager ($^{266}/_1$), auf Salix amygdalina von Elsfleth a. d. Weser.

Autoeu-Melampsora, auf Salix amygdalina L. Caeoma im Frühjahr, Teleutosporen überwinternd, Entwicklung experimentell festgestellt (Klebahn). In künstlicher Kultur auch auf Salix pentandra L. übertragen.

Spermogonien wenig hervortretend, mit uhrglasförmig eingesenkten Hymenium, auf beiden Blattseiten, unter der Epidermis entstehend, ca. 100 μ breit, 50 μ hoch. — Caeomalager auf jungen Blättern, besonders unterseits, auch auf jungen Zweigen, bis 1 mm lang, meist in Gruppen, die auf den Blättern mehrere Millimeter Durchmesser, auf den Zweigen über 1 cm Länge erreichen, mehr oder weniger zusammenfließend, lebhaft orange. Sporen rundlich oder oval und etwas polygonal, 18—23 : 14 bis 19 μ, in Ketten mit kleinen Zwischenzellen; Membran reichlich 2 μ dick, in der äußersten Wandschicht mit einer Struktur sehr kurzer dicker Stäbchen, deren Breite bis $^3/_4$ μ und deren Abstand ca. 1 μ beträgt. — Uredolager über die Blattunterseite zerstreut,

klein, rund, 0,5 mm, lebhaft orange, oberseits verfärbte Flecken bildend. Sporen oval, länglich-eiförmig oder keulenförmig, am oberen Ende dicker, 19—32 : 11—15 μ; Membran etwa 1,5 μ dick, am oberen Ende glatt, im übrigen entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2 μ. Paraphysen kopfförmig mit dünnem Stiele, 30—50 μ lang, Kopf 10—18, Stiel 4—5 μ dick, oder auch keulenförmig mit 10—15 μ dickem Kopfe und 4—10 μ dickem Stiele; Membran meist dünn, 1 μ, seltener bis 3 μ dick. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, klein, kaum 0,5 mm, zuletzt dunkelbraun (mit einem Stich ins Violette), in kleinen Gruppen, welche die von Adern begrenzten Blatteile bedecken, oft auch über die ganze Blattspreite verbreitet. Teleutosporen prismatisch, oft unregelmäßig, beiderseits abgerundet, 18—42 : 7—14 μ, mit dünner hellbrauner Membran von gleichmäßiger Stärke (kaum 1 μ), ohne auffälligen Keimporus (nach eig. Beob.).

Uredosporen kürzer als die von M. larici-pentandrae, Membran dünner, am oberen Ende nicht verdickt, Bestachelung feiner.

Auf Salix amygdalina L. Telt.: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 589, anscheinend hierher), Rudower Wiesen (H., Caeoma!); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 90. Häufig! Experimentell geprüft, Kult. XI); Fried.: Driesen (Lasch, Uredo); Landsb.: An der Warthe bei Tamsel (V.); Frankf. (?): Triebsch am Oder-Spree-Kanal (M.); Lübb.: Lübben (M., Uredo auch auf der Rinde!, aber Nährpflanze nicht sicher bestimmbar). — Außerhalb des Gebiets: Oldenburg: Elsfleth a. d. Weser (Schütte). Hamburger Gebiet: Ritzebüttel (Kleb.). Pommern: Warnemünde (J., Ann. myc. III, 1905).

β) Heteröcisch.

8.* M. larici-pentandrae Klebahn, Kult. VI, 6, Z. f. Pflanzenkr. VII, 1897, 330 (mit Abbild.). — Fischer, Ur. Schw. 479. — Biol.: Klebahn, l. c.; Kult. VII, IX, X; Ww. R. 415. — Caeoma laricis p. p., cf. Mel. larici-populina. — Melampsora minutissima (Opiz) Bubák, Rostp. Böhm. 194. — Uredo minutissima Opiz in Seznam 152[1]).

[1]) Der Name M. minutissima kann Priorität nicht beanspruchen, 1. weil derselbe bei Opiz nur die Nebenfruchtform bezeichnet, 2. weil die Unterscheidung und Abgrenzung der Arten erst durch meine Arbeiten erfolgt ist. Dazu kommt, daß er nicht paßt, da der Pilz sehr ansehnlich ist. .

S. 782, Fig. O 8. I., II. Caeomasporen auf Larix decidua, kultiviertes Material; III., IV., V. Uredosporen, VI. Paraphysen mit Uredosporen ($^{286}/_1$). VII. Teleutosporen, VIII. Teleutosporengruppe ($^{286}/_1$), auf Salix pentandra vom Borsteler Moor, Hamburg.

Heteröcisch. Caeoma auf Larix decidua Mill., im Frühjahr, in künstlicher Kultur auch auf Larix sibirica Ledeb. übertragen. Uredo- und Teleutosporen auf Salix pentandra L., auch auf S. fragilis × pentandra und schwach auf S. fragilis L. übertragbar; Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien stumpf kegelförmig der Epidermis aufgesetzt, unter der Kutikula entstehend, 60—100 μ breit, 30—50 μ hoch, meist auf der Oberseite. — Caeomalager meist auf der Unterseite, einzeln oder in sehr geringer Zahl auf gelblichen Flecken der Nadeln, $^1/_4$ mm breit, bis 1 mm lang, frisch tief orangegelb. Sporen in kurzen Ketten mit bald undeutlich werdenden Zwischenzellen, oval, rundlich oder etwas polyëdrisch, 18—26 : 13—20 μ, Membran 1,5—2 μ dick, in der äußersten Schicht mit einer Struktur sehr kurzer Stäbchen, deren Dicke ca. $^1/_2$ μ und deren Abstand ca. $^3/_4$ μ. beträgt. — Uredolager auf der Blattunterseite, mitunter über die ganze Spreite verbreitet, einzeln auch auf der Oberseite, verfärbte Flecken bildend, lebhaft orange, bis 1 mm groß. Sporen meist keulenförmig, seltener länglich elliptisch oder oval, oft sehr lang, 26—44 : 12—16 μ. Membran ca. 2 μ dick, im oberen Fünftel völlig glatt, im übrigen entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ. Im unteren Teile ist die Membran häufig etwas wellig, verdünnte Stellen scheinen Keimporen zu sein. Paraphysen bis 50 μ lang, mit rundem Kopf von 12 bis 22 μ Durchmesser und dünnem, 4—5 μ dickem Stiel, oder mehr keulenförmig. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, klein, kaum 0,5 mm groß, aber oft zu zusammenhängenden Krusten verschmelzend und die ganze Blattfläche bedeckend, anfangs gelbbraun, später dunkelbraun. Sporen prismatisch, 28—38 : 6—11 μ; Membran hellbraun, dünn, oberwärts nicht verdickt; eine kaum dünnere Stelle am oberen Ende dürfte dem Keimporus entsprechen (nach eig. Beob.).

Caeoma:

Auf Larix decidua Mill. Bisher im Gebiete nicht nachgewiesen.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Salix pentandra L. Oprig.: Triglitz, Nettelbeck, Suckow, Redlin (J.); Wprig.: Lenzen, Putlitzer Heide (J.). — Außerhalb des Gebietes: Hamburg: Borsteler Moor (Klebahn), Eppendorfer Moor (M.). Pommern: Rügenwalde (Sydow, Myc. march. 393), Usedom (M.). Holstein: Kiel (H.).

Auf Salix fragilis × pentandra. Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 190, mit kult. Caeoma, experimentell geprüft, Klebahn, Kult. X, 22).

9.* M. allii-salicis albae Klebahn, Kult. X, 3, Z. f. Pflanzenkr. XII, 1902, 19; s. auch Kult. IX, 677, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXV, 1901, 677 (mit Abb.). — Fischer, Ur. Schw. 480. — Biol.: Klebahn, l. c.; Kult. XI, XII; Ww. R. 415. Schneider-Orelli, Cbl. Bakt. 2, XXV, 1910, 438. — Melampsora salicis albae Kleb., Kult. IX. — Caeoma alliorum Link pro parte, cfr. Mel. allii-populina.

S. 782, Fig. O 9. I., II. Caeomasporen auf Allium vineale, kultiviertes Material; III., IV., V. Uredosporen, VI. Paraphysen, mit Uredosporen ($^{266}/_{1}$), VII. Teleutosporen, VIII. Teleutosporengruppe ($^{266}/_{1}$), auf Salix alba von Finkenwärder (Hamburg).

Heteröcisch. Caeoma auf Allium vineale L., schoenoprasum L., ursinum L., porrum L., cepa L. in künstlicher Kultur erhalten, sich verhältnismäßig schwach entwickelnd (Klebahn; Versuche durch Schneider-Orelli bestätigt). Uredo- und Teleutosporen auf Salix alba f. vitellina L. und f. argentea hort. Teleutosporen überwinternd. Außerdem überwintern Infektionsstellen in der Rinde, die im ersten Frühjahr Uredolager hervorbringen. Das Mycel scheint gelegentlich direkt in die jungen Triebe einzudringen. Der Pilz kann also auch ohne Wirtswechsel erhalten werden (Klebahn, Kult. IX, XII. Vgl. auch M. larici-tremulae).

Spermogonien wenig polsterförmig vortretend, mit ziemlich flachem Hymenium, ca. 120 μ hoch, 210 μ breit. — Caeomalager auf den Blättern und Stengeln, in Gruppen auf gelblichen Flecken, ca. 1 mm groß, von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, lebhaft orangegelb. Sporen unregelmäßig, meist polygonal oder ziemlich isodiametrisch, seltener länglich, 17 bis 26 : 15—18 μ. Membran 1—1,5 μ dick, in der äußersten Schicht feinwarzig, Warzen bis 1 μ breit, 1 μ oder etwas mehr entfernt; eingezogene Stellen undeutlich oder fehlend. — Uredolager

teils auf der Rinde der Zweige, teils auf jungen, eben aus der Knospe kommenden Trieben, teils auf den Blättern. Lager der Rinde einzeln unter Spalten des Periderms, bis 5 mm groß werdend, oder (auf Salix alba vitellina) gruppenweise auf größeren, bis 35 mm langen, bis 8 mm breiten Flecken der (noch epidermisbedeckten) Rinde, um den mitunter gebräunten Mittelpunkt gruppiert, die einzelnen Lager bis über 2 mm groß, die Epidermis (nebst Periderm) blasig emporhebend. Den Lagern der Rinde fehlen die Paraphysen. Lager junger Triebe dicht gedrängt, groß, bis 2 mm Länge erreichend. Lager der Blätter klein, 0,5 mm, kaum polsterförmig, meist auf der Unterseite, seltener auf der Oberseite, schwach verfärbte Flecken erzeugend. Sporen aller drei Arten von Lagern ausgeprägt länglich, sehr häufig am oberen Ende dicker und dadurch birnförmig oder keulenförmig, 20 bis 36 : 11—17 μ; Membran bis 2 μ dick, am oberen Ende glatt, im übrigen entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ. Paraphysen meist kopfig mit dünnem Stiel, zum Teil auch mit dickerem Stiel und dadurch keulenförmig, 50—70 μ lang, Kopf 15—20 μ dick, selten unter 15 μ, Stiel 2,5—5, selten bis 10 μ dick, Membran von gleichmäßiger Stärke, nicht über 3 μ dick. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, meist nicht besonders dicht über die Blattspreite verteilt, aber etwas reichlicher auf der Oberseite, bei dichter Anhäufung trockene braune Flecken erzeugend, unter der Epidermis gebildet, dunkelbraun, meist durch die Epidermis rauh und matt erscheinend, wenig glänzend, grau durchschimmernd. Sporen unregelmäßig prismatisch, oben und unten abgerundet, 25—45 : 7—10 μ; Membran dünn, kaum 1 μ, hellbraun, ohne Verdickung, ohne bemerkbaren Keimporus. Sporidien blaß (nach eig. Beob.).

Caeoma:

Auf Allium-Arten. Bisher in der Provinz nicht nachgewiesen.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Salix alba L. Berlin: Hippodrom (Sydow, Myc. march. 1626, Nährpflanze nicht amygdalina), Gr. Lichterfelde, Kadettenanstalt (M.); Obbar.: Eberswalde (Pippow); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.), Meyenburg (J., B. V. P. B. XXXIX, 1897); Sold.: Soldin (Mylius); Frankf.: Proviantamt (H., B. V. P. B. XXXVII, 1895); Kottb.: Burg im Spreewald (M.). — Außerhalb der Provinz: Sachsen: Königstein (Krieger, F. sax. 1413). Thüringen: Weimar (M.), Sondershausen (Oertel,

Rindenuredo). Hamburg: Finkenwerder, Fischbek (K.). Bremen: Wall (Lemmermann).

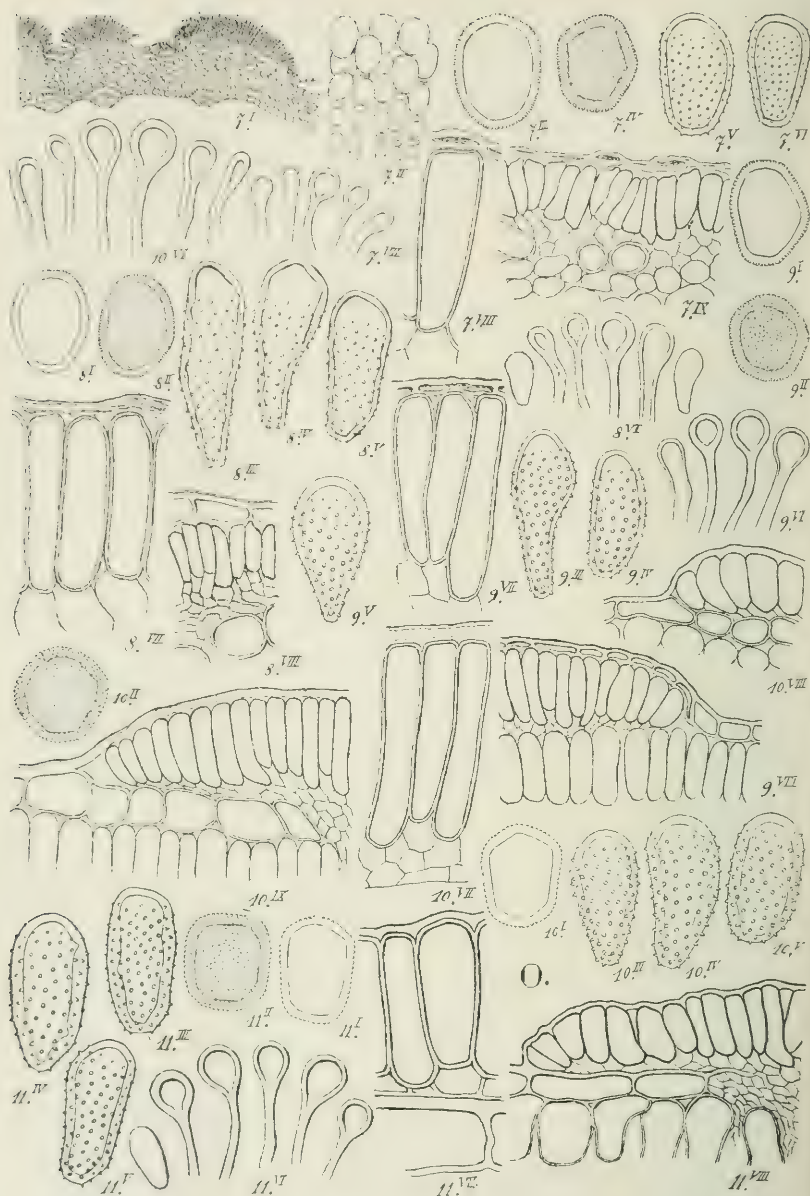
b) Teleutosporen zwischen Epidermis und Kutikula gebildet.

10.* M. allii-fragilis Klebahn, Kult. IX, 671, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXV, 671 (mit Abbild.). — Fischer, Ur. Schw. 481. — Biol.: Klebahn, l. c.; Kult. X—XII; Ww. R. 416. — Caeoma alliorum etc., cfr. M. allii-populina.

S. 782, Fig. O 10. I., II. Caeomasporen auf Allium vineale, kultiviertes Material; III., IV., V. Uredosporen, VI. Paraphysen ($^{286}/_{1}$), VII. Teleutosporen, VIII., IX. Teleutosporenlager ($^{286}/_{1}$), auf Salix fragilis von Triglitz.

Heteröcisch. Caeoma auf Allium vineale L., sativum L., schoenoprasum L., cepa L., ascalonicum L., ursinum L., porrum L. (spärlich), in künstlicher Kultur erzogen. Uredo- und Teleutosporen auf Salix fragilis L., pentandra L., fragilis × pentandra, zweifelhaft auf S. alba × fragilis. Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien unter der Epidermis, wenig polsterförmig hervorragend, mit flachem Hymenium, von blasser Farbe, etwa 200 μ breit. — Caeomalager auf den Blättern und Stengeln, selbst auf den Brutzwiebeln, meist in Gruppen auf etwas verfärbten Flecken, gewöhnlich länglich, der Aderung der befallenen Organe entsprechend, 0,5—1 mm breit, bis 2 mm lang, von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, lebhaft orangegelb. Sporen unregelmäßig, meist polygonal und dabei annähernd isodiametrisch oder länglich, selten rund, 18—25 : 12—19 μ. Membran 1 bis höchstens 2 μ dick, in der äußersten Schicht mit niedrigen flachen Warzen, die ca. $^3/_4$ μ breit sind und bis $1^1/_4$ μ entfernt stehen. Eingezogene Stellen undeutlich oder fehlend. — Uredolager auf der Unterseite, zum Teil auch auf der Oberseite der Blätter, klein, kaum 0,5 mm, rund, am Rande von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, rotorange, auf der Oberseite der Blätter rotgelbe Flecken erzeugend. Sporen ausgeprägt länglich, meist am oberen Ende etwas dicker, oft länglich verkehrt eiförmig oder birnförmig, selten kurz verkehrt eiförmig, 22—33 : 13—15 μ. Membran bis reichlich 3 μ dick, mitunter mit eingezogenen Stellen, außen entfernt stachelwarzig (Warzenabstand 2—3 μ), am oberen Ende glatt und zugleich meist ein wenig dünner. Paraphysen



Melampsora Fig. 7—11.

50—70 μ lang, meist kopfig mit dünnem Stiel (Kopf 15—20 μ, Stiel 3—5 μ dick), mitunter keulenförmig mit schmälerem Kopfe (10—15 μ) und dickerem Stiele (bis 7 μ); Membran meist von gleichmäßiger Stärke, 3—5 μ. — Teleutosporenlager vorwiegend auf der Oberseite, weniger reichlich auf der Unterseite der Blätter, zwischen Epidermis und Kutikula gebildet, daher krustenartig der Blattfläche aufsitzend, in Gruppen und einzeln oft über die ganze Blattfläche zerstreut, 0,25 bis fast 1,5 mm breit, dunkelbraun, namentlich die der Oberseite glänzend. Sporen unregelmäßig prismatisch, oben und unten abgerundet, die der Oberseite meist länger als die der Unterseite, 30—48 : 7—14 μ, Membran hellbraun, etwa 1 μ dick, ohne Verdickung am Ende und ohne bemerkbaren Keimporus. Sporidien orange (nach eig. Beob.).

Caeoma:

Auf Allium oleraceum L. Oprig.: Triglitz, unter befallenen Weiden (J., F. s. e. 20). Im übrigen ist das Caeoma bisher in der Provinz nicht nachgewiesen worden.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Salix fragilis L. Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 20; an Material von Triglitz erfolgte die Ermittelung des Wirtswechsels und die Aufstellung der Spezies); Blumental, am Wege nach Grabow (J.); Frankfurt: Ochsenwerder (H., B. V. P. B. XXXVII, 1895, vermutlich hierher gehörig). Der Pilz ist sicher weiter verbreitet. — Außerhalb der Provinz: Holstein: Bargteheide (Kleb.). Sachsen-Weimar: Sulzbach (Kleb.). Prov. Sachsen: Elbufer bei Herrenkrug bei Magdeburg (M., wahrscheinlich hierher).

Auf Salix alba × fragilis. Oprig.: Triglitz (J., wahrscheinlich hierher).

II. M. galanthi-fragilis** Klebahn, Kult. X, 11, Z. f. Pflanzenkr. XII, 1902, 27 (mit Abbild.). — Fischer, Ur. Schw. 482. — Biol.: Schroeter, 71. Jahresber. Schles. Ges. 1893, 32. Klebahn, l. c.; Ww. R. 417. — Caeoma galanthi (Unger) Schroeter, Abh. schles. Ges. 1869, 30; Pilze 377. Winter, Pilze 256. — Uredo galanthi Unger, Exanth. 88, 182, 234, 247 (1833). Kirchner in Lotos 1856, 179.

S. 782, Fig. O 11. I., II. Caeomasporen auf Galanthus nivalis von Sadewitz bei Breslau; III., IV., V. Uredosporen, VI. Paraphysen mit Uredospore ($^{266}/_{1}$), VII. Teleutosporen, VIII. Teleutosporenlager, auf Salix fragilis, kultiviertes Material.

Heteröcisch. Caeoma auf Galanthus nivalis L. Uredo- und Teleutosporen auf Salix fragilis L., pentandra L. und fragilis × pentandra. Caeoma im Frühjahr, Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien unter der Epidermis gebildet, flach kegelförmig hervortretend, 80—100 μ hoch, 130—160 μ breit. — Caeomalager auf den Blättern, beiderseits, einzeln oder in Gruppen auf größeren gelblichen Flecken, mitunter in ringförmiger Anordnung die Spermogonien umgebend, 1—2 mm, oft zu größeren Lagern zusammenfließend, von Epidermisresten umgeben, lebhaft orange. Sporen rundlich oder rundlich-oval und dabei meist polyëdrisch, häufig vierseitig, 17—22 : 14—19 μ. Membran 1 bis 2 μ dick, in der äußersten Schicht mit niedrigen, flachen Warzen, die ca. $^{3}/_{4}$ μ breit sind und bis $1^{1}/_{4}$ μ entfernt stehen. Eingezogene Stellen fehlen. — Uredolager auf der Unterseite, einzeln auch auf der Oberseite der Blätter, zerstreut oder in Gruppen, 0,5—1 mm groß, von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, rund, lebhaft orange, die Bildung gelber Flecken veranlassend. Sporen überwiegend länglich, selten oval, oft birn- oder keulenförmig, wobei in der Regel das obere Ende das dickere ist, 25—38 : 12—16 μ. Membran bis reichlich 3 μ dick, mitunter mit eingezogenen Stellen, entfernt stachelwarzig, (Warzenabstand 2—3 μ), am oberen Ende glatt und meist ein wenig dünner. Paraphysen 50—70 μ lang, meist kopfig mit dünnem Stiel, Dicke des Kopfes 17—23, des Stieles 3—5 μ; Membran mäßig dick, 2—5 μ, selten etwas darüber, und von ziemlich gleichmäßiger Stärke. — Teleutosporenlager vorwiegend auf der Oberseite der Blätter, einzeln auch auf der Unterseite, in Gruppen oder einzeln über die Blattfläche verstreut, zwischen Epidermis und Kutikula gebildet, daher krustenförmig hervorragend, 0,25—1 mm groß, dunkelbraun, schwach glänzend. Sporen unregelmäßig prismatisch, beiderseits mehr oder weniger abgerundet, 25—45 : 8—15 μ; Membran blaß bräunlich, dünn, etwa 1 μ dick, oben nicht verdickt, ohne auffälligen Keimporus.

Caeoma galanthi wurde einmal auf Galanthus sp. im Botanischen Garten zu Berlin gefunden (Mai 1900, H.). Ob der Pilz häufiger auf kultivierten Schneeglöckchen vorkommt und ob er vielleicht in den an die Provinz Schlesien grenzenden Teilen des Gebiets heimisch ist, bleibt festzustellen. In Schlesien ist er an mehreren Stellen beobachtet worden (Jauer: Brechelshof;

Breslau: Strachate bis Lanisch; Neumarkt: Kanth. Nach Schroeter, Pilze I, 377). Das Material, an welchem meine Versuche ausgeführt wurden, stammte von Sadewitz bei Kanth (leg. Schube).

2. Uredosporen rundlich, über die ganze Fläche warzig.
   A. Teleutosporen zwischen Epidermis und Kutikula gebildet, auf der Blattoberseite.
      α) Teleutosporenmembran am oberen Ende stark verdickt, mit auffälligem Keimporus. Uredo- und Teleutosporen auf Salix capraea und nächst verwandten Arten. Caeoma auf Larix.
      Die nachfolgende, durch ihre Teleutosporen vorzüglich charakterisierte Spezies entspricht einem Teil der unter den Namen Melampsora farinosa (Pers.) Schroeter, Pilze 360; P. 238 [Uredo farinosa Pers., Syn. 217] und Mel. capraearum Thümen, Mitt. forstl. Vers. Oesterr. 1879, II, Heft 1, zusammengefaßten Formen.

12.* M. larici-capraearum Klebahn, Kult. VI, 2, Z. f. Pflanzenkr. VII, 1897, 326 (mit Abbild.). — Fischer, Ur. Schw. 483. — Biol.: Klebahn, l. c.; Kult. VII—X; XII, 103; XIII, 155; Ww. R. 418. Jacky, Schweiz. Bot. Ges. IX, 1899. Schneider, Cbl. Bakt. 2, XVI, 1906, 161. Liro, Act. Fenn. XXIX, 1906, Nr. 6. Dietel, Cbl. Bakt. 2, XXXI, 1911, 95. — Caeoma laricis p. p., s. Mel. larici-populina.

S. 794, Fig. O 12. I., II. Caeomasporen auf Larix decidua, kultiviertes Material; III., IV., V. Uredosporen, VI. Paraphysen mit Uredosporen ($^{266}/_1$), VII. Teleutosporen, VIII. Teleutosporengruppe ($^{266}/_1$), IX. Teleutosporenlager von der Fläche gesehen ($^{266}/_1$), von Niendorf bei Hamburg.

Heteröcisch. Caeoma auf Larix decidua Mill., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Salix capraea L., S. capraea × viminalis (Smithiana Willd.), selten und spärlich auf S. aurita L. (Klebahn 1897); auf S. cinerea L. bisher noch nicht gefunden. Schneider wies den Pilz in der Schweiz auch auf Salix grandifolia Seringe nach und erhielt mit Material dieser Form starke Infektion auf S. capraea und aurita L., schwache auf S. daphnoides Vill., mit Material von S. capraea L. schwache Infektion auf S. daphnoides Vill. und äußerst spärliche auf S. nigricans Fr. und cinerea L. Teleutosporen über-

winternd. Caeoma in künstlicher Kultur auch auf Larix occidentalis Nutt. erhalten. Sehr vereinzelt beobachtet man Uredolager auf der Rinde junger Zweige. Ob solche Infektionen eine Überwinterung der Uredo- und Teleutosporengeneration bewirken können, ist nicht festgestellt. Ich habe seinerzeit Achselknospen und Uredolager, die sich in deren Nachbarschaft befanden, an Mikrotomschnitten untersucht; es gelang aber nicht, das vermutete Vordringen des Mycels bis in das Gewebe der Knospe nachzuweisen. Ob es trotzdem, vielleicht in weiter vorgeschrittenen Stadien, vorkommen kann, muß dahin gestellt bleiben. Vergl. die Beobachtungen über Melampsora tremulae.

Spezialisierung. Die Formen des Pilzes auf Salix capraea und S. Smithiana scheinen nicht völlig identisch zu sein; die aus Teleutosporen von der einen Nährpflanze erhaltenen Caeomasporen infizierten bei den bisher vorliegenden Versuchen die andere Nährpflanze weniger gut. Die Form auf S. grandifolia Seringe bedarf hinsichtlich der Frage der Spezialisierung weiterer Prüfung.

Spermogonien der Epidermis aufgesetzt, unter der Kutikula, stumpf-kegelförmig, 80—100 μ breit, ca. 20 μ hoch. — Caeomalager einzeln oder in sehr geringer Zahl auf gelblichen Flecken der Nadeln, bis 1 mm lang, frisch blaß orange. Sporen rundlich, länglich oder polyëdrisch, 15—25 : 12—17 μ; Membran bis reichlich 2 μ dick, in der äußersten Schicht mit einer Struktur äußerst kurzer Stäbchen oder feiner Warzen, deren Breite $^1/_4$ μ, deren Abstand 1 μ oder etwas mehr beträgt; verdünnte Stellen scheinen Keimporen zu sein. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oben gelbe Flecken hervorrufend, die ersten groß und einzeln, die späteren klein, über die Blattfläche verstreut, 1 bis 2 mm groß. Sporen oval, rundlich oder polyëdrisch, 14—21 : 13—15 μ; Membran 2—2,5 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ; verdünnte Stellen scheinen Keimporen zu sein. Paraphysen 50—60 μ lang, mit runden Köpfen von 18 bis 26 μ Durchmesser und 5—6 μ dickem Stiel; Membran bis 5 μ dick. — Teleutosporenlager auf der Oberseite der Blätter, oberhalb der Epidermiszellen, nur von der Kutikula bedeckt, daher wie Krusten der Epidermis aufliegend, anfangs gelblich, dann durch rotbraun in dunkelbraun übergehend, die einzelnen Lager

klein, 1 mm oder etwas mehr, nicht selten aber zahlreiche Lager zu ausgedehnten Krusten zusammenfließend, die fast die ganze Blattoberfläche bedecken können. Teleutosporen prismatisch, 30 bis 45 : 7—14 μ, unter sich von etwas ungleicher Länge, Membran hellbraun, im ganzen dünn (ca. 1 μ), am Scheitel aber stark, bis auf 10 μ, verdickt, der verdickte Teil von einem etwas seitlich liegenden trichterförmigen, sehr deutlichen Keimporus durchsetzt. Sporidien orange.

Melampsora larici-capraearum ist einer der häufigsten Rostpilze. Die Teleutosporen sind leicht kenntlich. Die größeren auf Salix capraea auftretenden Uredolager dürften größtenteils hierher gehören; über die Zugehörigkeit der Uredosporen auf andern Weidenarten lassen sich ohne Kulturversuche selbst Vermutungen nicht aufstellen. Das Caeoma ist denen von M. larici-epitea und M. larici-tremulae so ähnlich, daß eine Unterscheidung ohne Kulturversuche ausgeschlossen ist. Es liegen daher keine Beobachtungen des Caeomas aus der Provinz vor.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Salix capraea L. Berlin: (Sydow, Myc. march. 230), Wilmersdorf (H.); Ang.: Werbellinsee, gemein (H.); Niedbar.: Birkenwerder, Müggelsee bei Friedrichshagen (H.): Telt.: Neubabelsberg (H.); Rupp.: Neuruppin (Pippow), Menz bei Rheinsberg (M.); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 191, mit kult. Caeoma), Laaske, Telschow, Nettelbeck. Suckow, Jännersdorf, Redlin (J.); Wprig.: Putlitz, Lenzen (J.); Fried.: Driesen (Lasch?): Leb.: Buckow, am Wege nach der Pritzhagener Mühle (Hildebrandt).

Die im folgenden erwähnten Materialien, von denen übrigens nur Uredolager vorlagen, dürften möglicherweise zu der in Klebahn, Kult. XII, 103 und XIII, 155 besprochenen Form gehören:

Auf Salix dasyclados Wimmer. Berlin: Lichterfelde (Ascherson); Telt.: Späths Baumschulen (Sydow, Myc. march. 2748); Potsdam (M.); Kal.: Lübbenau (Freschke, Herb. Magnus: es finden sich Uredolager auf den Zweigen, die dadurch brüchig werden): Kottb.: Burg im Spreewald (M.).

Auf Salix Smithiana Willd. Blätter unten mehr grau. Telt.: Wannsee (Benda).

β) Teleutosporenmembran ohne Verdickung, Keimporus nicht auffällig. Uredo- und Teleutosporen auf Salix viminalis, Caeoma auf Ribes.
Die hierher gehörige Spezies entspricht einem Teile der Mel. epitea (Kze. u. Schm.) Thümen, Mitt. forstl. Vers. Oesterr. 1879, II, 1, S. 15. Schroeter, Pilze 361. Plowright, Br. Ur. 239. Uredo epitea Kunze u. Schmidt, Myc. Hefte I, 68.

13.* M. ribesii-viminalis Klebahn, Kult. VIII, 363, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXIV, 1900, 363 (mit Abbild.). — Fischer, Ur. Schw. 494. — Biol.: Klebahn, l. c.; Kult. IX; XI; Ww. R. 419. — Caeoma confluens (Pers.) Schroeter, Pilze 376. — Uredo confluens α ribis alpini Persoon, Syn. 214. — Caeoma ribesii Link, Spec. VI, II, 28. — C. ribis alpini (Pers.) Winter, Pilze I, 258. Sämtlich pro parte.

S. 794, Fig. O 13. I., II. Caeomasporen auf Ribes rubrum, kultiviertes Material; III., IV. Uredosporen, V. Paraphysen mit Uredosporen ($^{266}/_{1}$), VI .Teleutospore, VII. Teleutosporenlager ($^{266}/_{1}$), VIII. freie Uromyces-artige Teleutosporen, IX. Gruppe derselben ($^{266}/_{1}$), auf Salix viminalis von Bremen.

Heteröcisch. Caeoma auf Ribes grossularia L., rubrum L., nigrum L., alpinum L., aureum Pursh in künstlicher Kultur erzogen, auf R. sanguineum Pursh nur Spermogonien erhalten. Uredo- und Teleutosporen auf Salix viminalis L.; nach den bisherigen Versuchen nicht auf andere Arten übergehend (Klebahn). Caeoma im Frühjahr, Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien polsterförmig hervorragend, mit flachem, kaum uhrglasförmig eingesenktem Hymenium, ca. 150 μ breit, 70 μ hoch. — Caeomalager auf beiderseits blaßgelb verfärbten Flecken der Blätter unterseits in deren Mitte meist gruppenweise hervorbrechend, bis 1,5 mm groß, lebhaft orange. Sporen meist rundlich, seltener oval, wenig polyëdrisch, 18—23 : 14—17 μ. Membran ziemlich dick, 2—3 μ, an manchen Stellen (Keimporen?) eingezogen, dazwischen oft etwas stärker nach innen aufgequollen (bis 4 μ), in der äußersten Schicht mit einer Struktur äußerst kurzer Stäbchen, deren Dicke ca. $^{1}/_{4}$ μ und deren Abstand ca. 1 μ beträgt. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, sehr klein, wenig über 0,25 mm, in Gruppen oder über die Blattfläche verteilt, blaß orangegelb. Sporen meist rundlich, selten oval, 15—19 : 14—16 μ; Membran mäßig dick, nur etwa 2 μ, über die ganze Fläche entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2 μ. Paraphysen zum Teil kopfig mit dünnem Stiel, zum größeren Teil mehr keulenförmig mit dickem und weitem Stiel, 50—70 μ lang, Kopf 18—25 μ, Stiel 5—14 μ dick, Wand meist dünn, 1 bis 2 μ dick, seltener am Kopfe etwas dicker. — Teleutosporenlager auf der Oberseite der Blätter, oberhalb der Epi-

dermiszellen, aber von der Kutikula bedeckt, etwas hervortretende Krusten bildend, klein, $^1/_4$—$^1/_2$ mm, über die ganze Blattfläche zerstreut, oft in Gruppen beisammen stehend, glänzend dunkelbraun. Sporen prismatisch, an beiden Enden abgerundet, mehr oder weniger unregelmäßig, 25—40 : 7—14 μ, mit dünner hellbrauner Membran von gleichmäßiger Stärke (kaum 1 μ) ohne auffälligen Keimporus. Außerdem finden sich auf der Blattunterseite gelegentlich kleine Gruppen freier Teleutosporen. Dieselben sind kurz gestielt, einzellig, länglich, 30—40 μ lang, 11—14 μ dick, meist nach beiden Enden etwas verjüngt und oben oft ähnlich einem Flaschenhals in einen kurzen Fortsatz ausgezogen[1]) (nach eig. Beob.).

Caeoma:

Auf Ribes rubrum L. und R. nigrum L. Oprig.: Triglitz (J.), vielleicht zum Teil hierher gehörig. Übrigens fehlen Angaben über Teleutosporen aus jener Gegend.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Salix viminalis L. Niedbar.: Bernau (Eichelbaum); Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 3544); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf); Lands.: Tamsel (Vogel). — Hamburg: Kirchwärder; Stickenbüttel bei Cuxhaven (Kleb.). Bei Bremen mehrfach (Kleb.). Oldenburg: Elsfleth (Schütte).

B. Teleutosporen unter der Epidermis gebildet, meist auf der Blattunterseite, seltener auch auf der Oberseite, Membran ohne Verdickung. Auf sehr verschiedenen Weidenarten.

Die hierher gehörigen Arten sind einander morphologisch sehr ähnlich und meist nur durch die Nährpflanzen, insbesondere die des Caeomas, zu unterscheiden. Sie entsprechen teilweise der M. farinosa (= M. capraearum; vergl. A α), wesentlich aber der Mel. epitea (Kze. u. Schm.) Thüm. (vergl. A β) und der sehr schlecht definierten Mel. mixta (Link) Thümen, Mitt. Vers. Oesterr. 1879, II, 1, S. 15 (Caeoma mixta Link, Spec. II, 40), cf. Sch. 361; P. 239.

---

[1]) Ich habe diese Gebilde bereits 1890 (Abh. naturw. Verein Bremen XI, S. 336) kurz erwähnt; s. ferner Kult. VII, 22, Fig. 4. Neuerdings hat Dietel (Hedw. XLVIII, 1908/09, 124) auf das Vorkommen derselben bei Melampsora paradoxa Dietel et Holway aufmerksam gemacht.

α) Caeoma auf Larix.

14.* M. larici-epitea Klebahn, Kult. VII, 12, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, 88 (mit Abb.); erweitert Fischer, Ur. Schw. 485. — Biol.: Klebahn, Kult. VII—XIII; Ww. R. 420. — Weitere Lit. s. unten. — Caeoma laricis pro parte.

S. 794, Fig. O 14a. Mel. larici-epitea typica. I., II. Caeomasporen auf Larix decidua, kultiviertes Material; III., IV. Uredosporen, V. Paraphysen mit Uredosporen ($^{266}/_1$), VI. Teleutosporen, VII. Teleutosporenlager ($^{266}/_1$), auf Salix viminalis von Klein Flottbek (Holstein). 14b. Mel. larici-daphnoidis. I., II. Caeomasporen auf Larix decidua, kultiviertes Material; III., IV. Uredosporen, V. Paraphysen ($^{266}/_1$), VI. Teleutosporen, VII. Teleutosporenlager ($^{266}/_1$), auf Salix daphnoides von Hamburg.

Heteröcisch. Caeoma auf Larix decidua Mill., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf einer Reihe von Weidenarten. Teleutosporen überwinternd.

Mit der zuerst beschriebenen Form und unter deren Namen ist hier nach dem Vorgange von Fischer eine Reihe von Pilzformen vereinigt worden, die, obgleich biologisch durch die Wahl der Teleutosporenwirte deutlich verschieden und auch morphologisch nicht ganz übereinstimmend, doch sich im ganzen zu wenig unterscheiden, um sie als selbständige Arten ansehen zu können. M. larici-epitea erscheint demnach als ein Pilz mit sehr ausgeprägter Spezialisierung. Beachtenswert ist zugleich die Pleophagie der einzelnen Formen, die sich oft über verschiedene Gruppen der Salices erstreckt. Folgende Formen sind bekannt geworden:

1. f. sp. larici-epitea typica Klebahn, Kult. VII—XI u. XIII; Ww. R. 420. Im Freien hauptsächlich auf Salix viminalis L., cinerea L., aurita L., hippophaëfolia Thuill. (amygdalina × viminalis) auftretend, in künstlicher Kultur auch auf S. capraea L. und schwächer auf S. acutifolia Willd., daphnoides Vill., in Spuren auf S. fragilis L. und purpurea L. übertragen. Das Verhalten gegen die Hybriden bedarf weiterer Untersuchung. Bei dieser Form zeigen sich Anfänge einer noch weiter gehenden Spezialisierung. Mittels der Caeomasporen werden nämlich Salix aurita und cinerea schwächer als S. viminalis infiziert, wenn man von Teleutosporen ausgeht, die im Freien auf S. viminalis gesammelt sind, und umgekehrt S. viminalis

schwächer als S. cinerea und aurita, wenn das Ursprungsmaterial im Freien auf S. cinerea gesammelt wurde (s. Klebahn, Kult. IX, 682; X, 18; XI, 10; Ww. R. 422).

Eine wahrscheinlich hierher gehörige Form wurde auch auf den weiblichen Kätzchen von Salix aurita beobachtet (Klebahn, Kult. XIII).

2. f. sp. larici-daphnoidis Klebahn, Kult. VIII, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXIV, 1900, 356 (als Art); Kult. X, 18; XI, 13; Ww. R. 423. Im Freien auf Salix daphnoides Vill. und S. acutifolia Willd. beobachtet, in künstlicher Kultur leicht auf diese, unsicher und spärlich auf S. cinerea L. und aurita L., anscheinend nicht auf S. viminalis L. übergehend. Das Verhalten zu Salix purpurea ist nicht geprüft. Vgl. Nr. 5. Ein Material dieser Form auf S. daphnoides und ein solches der M. larici-epitea typica auf S. viminalis, die in unmittelbarer Nachbarschaft gewachsen waren, erwiesen sich dennoch als biologisch deutlich verschieden (Kult. X).

3. f. sp. larici-retusae Ed. Fischer, Ured. d. Schweiz. 487; Ber. schweiz. bot. Ges. XIV, 1904; XV, 1905. Klebahn, Kult. XII, 104. Schneider, Cbl. Bakt. XVI, 1906, 164. Im Freien auf Salix retusa L. beobachtet, schwächer auf S. reticulata L. und serpyllifolia Scop., ganz schwach oder fraglich auf S. daphnoides Vill. und acutifolia Willd. (Fischer), nach eigenen Versuchen auch etwas auf S. capraea L. und sehr schwach auf S. aurita L. und cinerea L. übergehend. Fischer (Ur. Schw.) nennt auch S. herbacea L. als Nährpflanze. Aus dem Übergehen auf S. herbacea folgt nicht, daß diese Form mit Mel. arctica Rostrup, Fung. Groenl. (Meddel. om Groenl. III, 1888, 535) identisch ist.

4. f. sp. larici-nigricantis O. Schneider, Cbl. Bakt. 2, XIII, 1904, 233; XVI, 1906, 77 u. 166. Im Freien auf Salix nigricans Sm. beobachtet, übergehend auf S. glabra Scop., Hegetschweileri Heer, schwach auf S. daphnoides Vill., arbuscula (L.?), incana Schrank, cinerea L., fragilis L., acutifolia Willd., grandifolia Ser., herbacea L., reticulata L., nicht auf S. aurita, repens, purpurea, viminalis, retusa u. a.

5. M. larici-purpureae O. Schneider, Cbl. Bakt. 2, XIII, 1904, 223; XVI, 1906, 80 u. 166. Im Freien auf Salix purpurea L. beobachtet, schwächer übergehend auf S. daphnoides Vill. und aurita L., noch schwächer auf S. cinerea L., nigricans Sm. et Fr., incana Schrank, grandifolia Seringe, nicht auf S. viminalis, Hegetschweileri, reticulata, herbacea u. a. Das Verhältnis zu der f. sp. larici-daphnoidis bedarf noch der Klärung.

6. M. larici-reticulatae O. Schneider, Cbl. Bakt. 2, XV, 1905, 233; XVI, 1906, 85 u. 167. Im Freien auf Salix reticulata L. beobachtet, reichlich übergehend auf S. hastata L., schwach auf S. herbacea L., nicht auf S. retusa, acutifolia, daphnoides, purpurea, viminalis, capraea, aurita, cinerea u. a.

Spermogonien rundlich-kegelförmig, der Epidermis aufgesetzt, 70—100 μ breit, 30—40 μ hoch. — Caeomalager auf der Unterseite der Nadeln, einzeln oder in Reihen auf einer der Längshälften, seltener auf beiden, oberseits gelblich verfärbte Flecken bildend, rundlich oder länglich, 0,5—1,5 mm lang, blaß-orange; die zu der Melampsora auf Salix retusa gehörenden von einem Kranze kopfiger dünnwandiger Paraphysen umgeben. Sporen rundlich, oval oder etwas polyëdrisch, 15—25 : 10—21 μ. Membran etwa 1,5—3 μ dick, mit einer Struktur feiner, sehr kurzer Stäbchen, deren Dicke ca. $^1/_2$ μ und deren Abstand ungefähr 1 μ beträgt. Auf Keimporen läßt das gegen die Membran hin in Spitzen ausgezogene Protoplasma schließen. — Uredolager auf der Unter- oder Oberseite der Blätter oder beiderseits, auf gelben Flecken, 0,25—1,5 mm groß, orangegelb. Sporen meist oval, auch etwas länglich, rundlich oder polyëdrisch, 12—25 : 9 bis 19 μ, auf den einzelnen Nährpflanzen etwas verschieden; Membran meist ziemlich dick, 1,5—3,5 μ, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand etwa 2—3 μ; Keimporen nicht sichtbar oder Membran an bestimmten Stellen eingezogen. Paraphysen 35 bis 80 μ lang, mit 3—5 μ, am Kopfe bisweilen bis 10 μ dicker Membran, 3—4 μ dickem Stiel und rundem, 15—24 μ dickem Kopfe oder auch vom Grunde an gleichmäßig bis zu dem wenig dickeren Ende verschmälert. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, bei der Form auf Salix retusa auch auf

der Oberseite, von der Epidermis bedeckt, dunkelbraun, aber auf gewissen Weidenarten infolge der darüber liegenden Epidermis mit einem Stich ins Graublaue oder Violette, klein, $^1/_4$—1 mm, aber oft dicht gedrängt oder zu Gruppen zusammenfließend, welche kleine, von feineren Adern begrenzte Teile der Blattspreite ganz bedecken, im ganzen wenig auffällig. Sporen prismatisch, selten etwas keulenförmig oder sonst unregelmäßig, oben und unten gerundet oder am Scheitel etwas vorgezogen, 20—50 : 7 bis 14 μ; Membran hellbraun, gleichmäßig dünn, kaum 1 μ, ohne auffälligen Keimporus (nach eig. Beob., mit Ergänzungen von Fischer).

Die zu der vorliegenden Spezies zusammengezogenen formae speciales sind zwar mit Hilfe des Mikroskops allein wohl kaum bestimmbar, zeigen aber dennoch gewisse morphologische Unterschiede. Es läßt sich darüber nach den vorliegenden Beobachtungen das Folgende kurz zusammenstellen:

1. f. sp. larici-epitea typica. Caeomasporen 15—21 : 10 bis 18 μ. Membran ca. 1,5 μ dick. Uredosporen oval, rundlich oder etwas polyëdrisch, 13—25 : 9—19 μ. Membran 1,5—2,5 μ dick, Warzenabstand 2 μ. Teleutosporen nur auf der Blattunterseite.

2. f. sp. larici-daphnoides. Caeomasporen 17—21 : 12 bis 16 μ, Membran 1,5—2,5 μ dick. Uredosporen mehr oval oder etwas länglich, oft nach unten etwas spitzer, 16—23 : 12—14 μ. Membran 2,5—3,5 μ dick, Warzenabstand 2,5—3 μ. Teleutosporen nur auf der Blattunterseite.

3. f. sp. larici-retusae. Caeomasporen 18—25 : 14—21 μ. Membran 2—3 μ dick. Lager von kopfigen Paraphysen umgeben. Uredosporen 18—22 : 14—18 μ. Membran ca. 2 μ dick, Warzenabstand ca. 2 μ. Teleutosporen auf beiden Blattseiten.

Die übrigen Formen sind morphologisch nicht genauer untersucht.

Auch die auf verschiedenen Nährpflanzen vorkommenden Materialien der f. sp. larici-epitea typica erwiesen sich in der Größe der Uredosporen nicht ganz gleichmäßig: Auf Salix viminalis 14—17 : 12—14, S. aurita 15—25 : 15—19, S. cinerea 13—17 : 10—14, S. hippophaëfolia A 15—21 : 11—15, B 12



Melampsora Fig. 12—18.

bis 20 : 9—15 μ. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß sich diese Unterschiede bei der Untersuchung weiterer Materialien verwischen können.

f. sp. larici-epitea typica.

Auf Salix viminalis L., aurita L. und cinerea L. Diese Form ist in der Provinz Brandenburg ohne Zweifel ebenso verbreitet, wie z. B. in der Umgegend von Hamburg. Indessen ist die Zahl der in den Sammlungen vorliegenden Exsikkaten nicht groß und der Pilz außerdem nur in der Teleutosporenform auf Salix viminalis leicht kenntlich. Mit Sicherheit gehört nur hierher Jaap, F. s. e. 160, Ur. u. Tel. auf S. viminalis, aurita und cinerea von Triglitz (Oprig.) und kultiviertes Caeoma.

Weitere hierher zu rechnende Pilze dürften sich in der unter dem Namen „M. salicina" unten folgenden Zusammenstellung finden.

f. sp. larici-daphnoidis.

Dieser Form dürften die folgenden Pilze angehören. Teilweise Zugehörigkeit zu M. ribesii-purpureae ist allerdings nicht ganz ausgeschlossen.

Auf Salix daphnoides Vill. Berlin: Botan. Garten (H.); Obbar.: Freienwalde (Ascherson); Niedb.: Rüdersdorf, Friedrichshagen (M.); Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 646); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 324, mit kult. Caeoma), Pritzwalk (J.). — Außerhalb der Provinz: Veddel bei Hamburg (J.). Langereihe bei Bargteheide in Holstein (Kleb.).

Auf Salix acutifolia Willd. Berlin: Wannsee (M.; Sydow, Myc. march. 3624); Obbar.: Eberswalde (Hartig); Niedb.: Insel Scharfenberg bei Tegel, Dr. Bolles Garten (A. Braun, M.); Telt.: Am Rande des Grunewalds bei Schmargendorf und zwischen Hubertus und Schmargendorf (H.); Oprig.: Triglitz (J., experimentell geprüft, Kult. X); Wprig.: Lenzen (J.). — Außerhalb der Provinz: Heringsdorf (M.).

Die zugehörigen Caeoma-Formen sind bisher im Freien nicht nachgewiesen worden.

β) Caeoma auf Abies pectinata.

15. M. abieti-capraearum v. Tubeuf, Cbl. Bakt. 2, IX, 1902; Naturw. Z. f. Land- u. Forstw. III, 1905, 41. — Biol.: v. Tubeuf, l. c. — Caeoma abietis pectinatae Reeß, Abh. nat. Ges. Halle XI, 115 (1869). W. 257.

Heteröcisch. Caeoma auf den Nadeln von Abies pectinata DC., im Mai und Juni, Uredo- und Teleutosporen auf den Blättern von Salix capraea L. (v. Tubeuf). Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien nicht beschrieben. — Caeomalager in 2 Reihen auf der Unterseite der Nadeln, elliptisch oder verlängert.

Sporen in Ketten mit Zwischenzellen, rundlich, oval oder ellipsoidisch; Membran dicht warzig. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, von einem Kranze keulenförmiger und kopfiger Paraphysen umgeben. Sporen rundlich, entfernt stachelwarzig. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, nach v. Tubeuf in der Epidermis (?) gebildet. Sporen palisadenartig, Membran dünn. ohne Verdickung (nach v. Tubeuf).

Der Pilz bedarf biologisch und namentlich morphologisch genauerer Untersuchung. Infektionen hat v. Tubeuf in beiden Richtungen ausgeführt, der Erfolg war aber spärlich. Teleutosporen wurden nur auf der Blattunterseite gebildet, während das ursprüngliche Material die Lager wesentlich auf der Oberseite gehabt hatte. Es ist nicht ermittelt, ob vielleicht eine Beimischung von Mel. larici-capraearum vorhanden war. Ich möchte vermuten, daß die Teleutosporen von der Epidermis bedeckt und nicht in der Epidermis gebildet werden. Wenn das letztere doch der Fall wäre, würde der Pilz vielleicht in eine andere Gattung zu versetzen sein.

Obgleich die Tanne in der Provinz nicht einheimisch ist, könnte M. abieti-capraearum ebensogut auftreten, wie Pucciniastrum abieti-chamaenerii oder die auf Larix Aecidien oder Caeoma bildenden Pilze. In der sächsischen Schweiz sammelte Krieger (Schädl. Pilze 73) das Aecidium im Kirnitzschtale.

γ) Caeoma auf Ribes.

16.* M. ribesii-purpureae Klebahn, Kult. IX, 664, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXV, 190, 664. — Fischer, Ur. Schw. 492. — Biol.: Klebahn, l. c.; X, 15; XI, 17; Ww. R. 424. — Caeoma confluens etc. pro parte, s. Mel. ribesii-viminalis.

S. 794, Fig. O 16. I., II. Caeomasporen auf Ribes grossularia, kultiviertes Material; III., IV. Uredosporen, V. Paraphysen ($^{266}/_1$), VI. Teleutosporen, VII. Teleutosporenlager ($^{266}/_1$), auf Salix purpurea von Triglitz.

Heteröcisch. Caeoma auf Ribes grossularia L., alpinum L., aureum Pursh und sanguineum Pursh in künstlicher Kultur erhalten. Uredo- und Teleutosporen auf Salix purpurea L., ziemlich leicht übertragbar auf S. purpurea × viminalis (rubra Huds.), auch auf S. daphnoides Vill. übergehend. Infizierbarkeit von S. aurita L. und S. viminalis L.

sehr zweifelhaft (Klebahn). Caeoma im Frühjahr, Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien wenig kegelförmig hervorragend, mit flachem Hymenium, ca. 180 μ breit, 60—70 μ hoch. — Caeomalager auf beiderseits blaßgelb verfärbten Flecken der Blätter, meist unterseits, einzeln oder in Gruppen, die oft ringförmig sind, von rundem oder länglichem Umriß, 0,5—1,5 mm groß, die benachbarten oft zusammenfließend, am Rande von den Resten der Epidermis umgeben, orange. Sporen rundlich, meist etwas polyëdrisch, seltener länglich, 15—23 : 12—19 μ (meist 18—20 : 15 bis 18 μ); Membran gegen 3 μ dick, meist mit deutlichen eingezogenen Stellen (Keimporen?), in der äußersten Schicht mit niedrigen flachen Warzen, deren Breite 1—2 μ und deren Abstand bis $1^1/_2$ μ beträgt. — Uredolager meist auf der Unterseite, einzeln auch auf der Oberseite der Blätter, die ersten ziemlich groß, bis 1,5 mm, die späteren kleiner, auf auffälligen, beiderseits lebhaft gelb gefärbten Flecken, welche größer sind als die Lager und dieselben, namentlich die größeren, mit einem breiten Saume umgeben, polsterförmig, am Rande mit Resten der abgehobenen Epidermis, lebhaft orangerot. Sporen meist rundlich, seltener etwas polyëdrisch, 15—23 : 14—19 μ; Membran ziemlich dick, bis 2,5 μ, in der Regel mit eingezogenen Stellen, außen entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ. Paraphysen 40—70 μ lang, von mannigfaltiger Gestalt, teils kopfig mit 15—21 μ dickem Kopf und 3—5 μ dickem Stiel, teils breiter oder schmäler keulenförmig, oben 12—15, unten 5—8 μ dick, Membran gleichmäßig dick, 1,5—3 μ. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, in größerer Menge auf der Unterseite, einzeln und in Gruppen oft über die ganze Fläche verteilt, von der Epidermis bedeckt, klein, 0,25—0,5 mm, braunschwarz, die der Unterseite matt, die der Oberseite kaum glänzend. Sporen unregelmäßig prismatisch, oben und unten abgerundet, 25—35 : 7—10 μ, mit dünner hellbrauner, gleichmäßig dicker Membran (kaum 1 μ), ohne bemerkbaren Keimporus (nach eig. Beob.).

Durch die auch auf der Blattoberseite auftretenden Teleutosporen von der folgenden Art verschieden; ebenso durch die Warzen der Caeomasporen, die merklich breiter sind als bei M. ribesii-viminalis und M. ribesii-epitea (Untersuchung mit Apochromat

2,0, Ap. 1,30). Auch die Uredolager sind charakteristisch, so daß es mir gerechtfertigt erscheint, diesen Pilz als Spezies beizubehalten.

Caeoma:

Auf Ribes-Arten. Die bei Triglitz (Oprig.) auf Ribes alpinum L. gesammelten Caeoma-Aecidien dürften vielleicht zum Teil hierher gehören, da die Teleutosporen dort häufig sind (s. unten).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Salix purpurea L. Niedb.: Birkenwerder, Müggelsee vor den Müggelbergen (H. in Rabenh.-Pazschke, Fung. eur. et extraeur. Nr. 4113). Summt (E. Krause): Charlottenburg: Schloßgarten (?, Syd.); Oprig.: Triglitz (J.), an Material von diesem Standorte wurde der Wirtswechsel dieses Pilzes zuerst festgestellt; Wprig.: Putlitz (J.). — Thüringen: Berka (Bornmüller), Weimar (Hausknecht).

Auf Salix purpurea × viminalis (rubra Huds.). Niedb.: Birkenwerder (H.); Beesk.: Skaby (M.).

Vielleicht hierher ein Pilz auf S. viminalis × purpurea f. angustissima, von Charlottenburg (v. Seemen).

Ob unter den erwähnten Pilzen sich Mel. larici-epitea f. sp. larici-purpureae befinden könnte, ist ohne experimentelle Nachuntersuchung nicht zu entscheiden.

17. M. ribesii-epitea nov. nom.

S. 794, Fig. O 17. M. ribesii-auritae. I., II. Caeomasporen auf Ribes nigrum vom Duvenstedter Brook (Holstein), III., IV. Uredosporen, V. Paraphysen ($^{266}/_{1}$), VI. Teleutosporen, VII. Teleutosporenlager ($^{266}/_{1}$), auf Salix aurita, kultiviertes Material.

Heteröcisch. Caeoma auf Ribes-Arten, im Frühjahr, Uredo- und Teleutosporen auf verschiedenen Salix-Arten. Teleutosporen überwinternd.

In ähnlicher Weise, wie es bei M. larici-epitea geschehen ist, fasse ich unter dem oben gewählten Namen, der neu gebildet werden mußte, vorbehaltlich der durch genauere morphologische Vergleichung etwa nötig werdenden Änderungen, zwei morphologisch und biologisch ähnliche Formen zusammen, nämlich:

1. f. sp. ribesii-auritae Klebahn, Kult. IX, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXV, 1901, 668 (als Art). — Fischer, Ur. Schw. 493. — Biol.: Klebahn, l. c.; Kult. X, XI u. Ww. R. 424.

Caeoma auf Ribes nigrum L. gefunden, künstlich auf R. grossularia L., R. alpinum L. und R. aureum Pursh über-

tragen. Uredo- und Teleutosporen auf Salix aurita L., mit spärlichem Erfolg auf S. capraea L. und S. cinerea L. übertragen, nicht auf S. purpurea L.

2. f. sp. ribesii-grandifoliae Schneider, Cbl. Bakt. 2, XV, 1905, 233. — Biol.: O. Schneider, l. c. und XVI, 1906, 92 und 169.

Caeoma auf Ribes alpinum L., weniger auf R. aureum Pursh und R. sanguineum Pursh, anscheinend nicht auf R. nigrum, grossularia, rubrum. Uredo- und Teleutosporen auf Salix grandifolia Seringe, spärlich auch auf Salix aurita L., noch weniger auf S. arbuscula L. übergehend, nicht auf S. viminalis, purpurea, cinerea u. a.

Spermogonien flach kegel- oder polsterförmig hervorragend, ca. 150 μ breit, 60 μ hoch. — Caeomalager auf der Unterseite der Blätter, einzeln oder in Gruppen auf gelblichen Flecken, die benachbarten oft zusammenfließend, 0,5—1,5 mm, orange. Sporen meist rund, seltener polyëdrisch, noch seltener länglich, 17 bis 24 : 15—20 μ. Membran bis 3 μ dick, meist mit eingezogenen Stellen, in der äußersten Schicht mit sehr feinen Warzen, deren Breite weniger als 1/2 μ und deren Abstand ca. 1 μ beträgt. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, lebhaft gelb verfärbte Flecken hervorbringend, klein, 0,5 mm, mitunter bis 1 mm, rund, polsterförmig. Sporen rund, seltener etwas polyëdrisch, 16—20 : 14—18 μ. Membran ziemlich dick, 3—3,5 μ, mit eingezogenen Stellen, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2 μ. Paraphysen meist kopfig mit dünnem Stiel, 55—70 μ lang, Kopf 16—24 μ, Stiel 4—7 μ dick, selten keulenförmig, Membran gleichmäßig dick, 2,5—4, selten 5 μ. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, unter der Epidermis gebildet, einzeln und in Gruppen beisammen, mitunter größere Flächen ziemlich dicht bedeckend, klein, bis 0,5 mm, braun, oberseits Braunfärbung des Blattes veranlassend. Sporen unregelmäßig prismatisch, oben und unten abgerundet, 20—30 : 7—11 μ, mit dünner, hellbrauner, gleichmäßig dicker (1 μ) Membran, Keimporus nicht oder kaum bemerkbar (nach eig. Beob. Die Beschreibung bezieht sich auf die f. sp. ribesii-auritae).

Unterschiede gegenüber M. ribesii-purpureae vgl. bei dieser Art.

Die f. sp. ribesii-auritae, die im Duvenstedter Brook (Holstein nördlich von Hamburg, westlich von Bargteheide) aufgefunden wurde, könnte auch in der Provinz Brandenburg vorkommen.

Anhang: Ribes-bewohnende Caeoma-Formen unbekannter Zugehörigkeit.

Auf Ribes alpinum. Telt.: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 644, 3126 u. 3550; Berlin: Botan. Garten (H.).

Auf Ribes rubrum. Telt.: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 2509).

Auf Ribes nigrum. Telt.: Wilmersdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 2020).

Es dürfte vielleicht möglich sein, das zu M. ribesii-purpureae gehörende Caeoma an den gröberen Warzen von den beiden anderen Formen (zu M. ribesii-viminalis und M. ribesii-epitea) zu unterscheiden. Die oben genannten Pilze sind seinerzeit noch nicht nach diesem Gesichtspunkte geprüft worden.

δ) Caeoma auf Evonymus.

18.* M. evonymi-capraearum Klebahn, Kult. VIII, 358, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXIV, 1900, 358 (mit Abbild.) — Fischer, Ur. Schw. 489. — Biol.: Rostrup, Ov. Vid. Selsk. Forh. 1884, 13. Klebahn, Kult. VIII u. IX; Ww. R. 425. Schneider, siehe unten. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Caeoma evonymi (Gmelin in Linn. Syst. Nat. II, 1473 [1791] als Aecidium) Tul., A. S. N. 4, II, 125. W. 259. Sch. 375. P. 260.

S. 794, Fig. O 18. I., II. Caeomasporen auf Evonymus europaea, III., IV., V. Uredosporen, VI. Paraphysen ($^{266}/_1$), VII. Teleutosporen, VIII. Teleutosporenlager ($^{266}/_1$), auf Salix cinerea, kultiviertes Material, von Steinbek bei Hamburg stammend.

Heteröcisch. Caeoma auf Evonymus europaea L., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf mehreren Weidenarten, Teleutosporen überwinternd.

Spezialisierung. Es sind zwei biologisch verschiedene Formen des Pilzes festgestellt worden:

1. f. sp. evonymi-capraearum typica. Im Freien auf Salix aurita L. und cinerea L., auf S. capraea L. übergehend, auf S. cinerea × viminalis nur spärlich übertragbar.

2. f. sp. evonymi-incanae O. Schneider, Cbl. f. Bact. 2, XIII, 1904, 222; XVI, 1906, 89 u. 169, auf Salix incana

Schrank, nicht übergehend auf Salix aurita, cinerea u. a., nicht oder spärlich auf S. capraea. — Lit.: Iwanoff, Cbl. Bakt. 2, XVIII, 1907, 4.

Spermogonien mit kaum uhrglasförmig eingesenktem Hymenium, nach außen flach polsterförmig hervortretend, die Epidermis mit emporhebend, ca. 200 μ breit, 80 μ hoch. — Caeomalager auf lebhaft orangefarbenen Flecken der Blätter zu ausgedehnten Gruppen vereinigt, bis 1,5 mm groß, meist auf der Unterseite, einzeln auch auf der Oberseite hervorbrechend, lebhaft ovange. Sporen meist oval, weniger rundlich, selten länglich, kaum polygonal, 18—23 : 14—19 μ. Membran dick, zwischen den eingezogenen Stellen (Keimporen?) vielfach sehr stark nach innen vorgequollen und hier bis 5 μ Dicke erreichend, in der äußersten Schicht mit sehr feinen Warzen, deren Breite $^1/_4$—$^1/_2$ μ und deren Abstand $^3/_4$—1 μ beträgt. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, auf besonders oberseits gelb verfärbten Flecken, klein, 0,5 mm, polsterförmig, einzeln und in Gruppen. Sporen meist rundlich, selten oval, wenig polygonal, 14—19 : 14—17 μ; Membran bald dünn, 1,5 μ, bald zwischen den eingezogenen Stellen (Keimporen) mehr oder weniger aufgequollen, bis 4 μ, außen entfernt stachelwarzig, ohne glatte Stelle, Warzenabstand 2 μ. Paraphysen meist kopfig mit dünnem Stiel, 50—70 μ lang, Kopf 18—25 μ, Stiel 4—5 μ dick, Membran am oberen Teil des Kopfes oft stark verdickt, bis auf 8 μ, im übrigen dünner, ca. 2 μ. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, klein, etwa 0,5 mm, aber zu Gruppen vereinigt, welche die von Adern umgrenzten Blattteilchen bedecken, braun mit einem Stich ins Blaugraue, oberseits braun gefärbte Flecken erzeugend. Teleutosporen unregelmäßig prismatisch, oben und unten abgerundet, 25—40 : 7—13 μ, mit dünner, hellbrauner, nur oben kaum merklich verdickter Membran (1 μ) und wenig auffälligem, etwas vertieftem und mitunter ein wenig nach außen vorgezogenem Keimporus (nach eig. Beob.; die Beschreibung bezieht sich auf die f. sp. typica).

Bei der Form M. evonymi-incanae sind die Caeomasporen häufig dünnwandiger und die Membran der Paraphysen ist am Scheitel selten verdickt.

In der Provinz nur die f. sp. typica.

Caeoma:

Auf Evonymus europaea L. Berlin: Botan. Garten (H.); Obbar.: Freienwalde (H.); Pots.: Sanssouci (H.); Ohav.: Nauen (Syd. 4743, nicht gesehen); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Hainholz bei Putlitz (J.); Lübben: Spreewald, Ruhl bei Schlepzig (M., 1876).

Uredo- und Teleutosporen sind nur durch Kulturversuche zu erkennen und daher in den Herbarien nicht nachweisbar. Vgl. M. larici-epitea.

Außerhalb des Gebiets: Holstein: Steinbek bei Hamburg (Caeoma und Tel.), Duvenstedter Brook bei Bargteheide (Caeoma, Kleb.).

ε) Caeoma auf Orchideen.

19.* M. orchidi-repentis (Plowright) Klebahn, Kult. VIII, 369, Jahrb. f. wiss. Bot. XXXIV, 1900, 369 (m. Abbild.). — Fischer, Ur. Schw. 488. — Biol.: Plowright, Zeitschr. f. Pflanzenkr. I, 1891, 131. Klebahn l. c.; Ww. R. 426. — Melampsora repentis Plowr. l. c. — Caeoma orchidis (Martius) Winter, Pilze I, 256. Sch. 377. P. 261. — Uredo orchidis Martius, Fl. mosqu. 229 (edit. 2, 1817). — Uredo confluens γγ orchidis, Albertini et Schweiniz, Conspectus 122 (1805).

S. 812, Fig. O 19. I., II. Caeomasporen auf Orchis latifolia vom Borsteler Moor bei Hamburg, III., IV. Uredosporen, V. Paraphysen ($^{266}/_{1}$), VI. Teleutosporen, VII. Teleutosporenlager, auf Salix repens, kultiviertes Material.

Heteröcisch. Caeoma auf Orchis maculata L. und latifolia L. nachgewiesen, vermutlich noch auf anderen Orchideen. Uredo- und Teleutosporen auf Salix repens L., künstlich auf S. aurita L. übertragen (Plowright, Klebahn).

Spermogonien kaum hervortretend und die Epidermis wenig emporhebend, mit flachem Hymenium, gern unter Spaltöffnungen, ca. 170 μ breit, 80 μ hoch. — Caeomalager auf großen, blaßgelblich verfärbten Flecken der Blätter, vorwiegend unterseits, in Gruppen oder in ringförmiger Anordnung beisammen, oft zusammenfließend, ziemlich groß, $^{1}/_{2}$—2 mm breit, 1—3 mm lang, lebhaft orangegelb. Sporen oval oder rundlich und meist etwas polyedrisch, 15—20 : 11—15 μ; Membran dünn, 1—1,5 μ, in der äußersten Schicht mit sehr niedrigen, feinen Warzen, die $^{1}/_{4}$—$^{3}/_{4}$ μ breit und ca. 1 μ entfernt sind. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, sehr klein, kaum $^{1}/_{4}$—$^{1}/_{2}$ mm, tief orange, oberseits gelbe Flecken erzeugend. Sporen rund oder rundlich-oval, 13—17 : 12—14 μ; Membran etwa 1,5 μ dick, über die ganze

Oberfläche stachelwarzig, Warzenabstand nur etwa 1,5 μ. Paraphysen meist kopfig mit dünnem Stiel, 40—70 μ lang, Kopf 16—20 μ, Stiel 3—5 μ dick, Membran des Kopfes 2—3 μ dick. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, einzeln auch auf der Oberseite, unter der Epidermis gebildet, klein, dunkelbraun. Sporen 18—48 : 7—14 μ, prismatisch, an beiden Enden abgerundet, mitunter etwas unregelmäßig. Membran hellbraun, von gleichmäßiger Stärke, etwa 1 μ, ohne auffälligen Keimporus (nach eig. Beob.).

Caeoma:

Auf Orchis militaris L. Berlin: Botan. Garten (aus Finkenkrug infiziert eingeschleppt?, H.); Ohav.: Finkenkrug (Braun, Magnus 1868).

Auf Orchis morio L. Telt.: Rudower Wiesen (Ascherson), bei Späths Baumschulen (H.).

Auf Orchis maculata L. Ang.: Schwedt a. O. (M.); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Putlitzer Heide (J.).

Auf Orchis latifolia L. Berlin: Botan. Garten (H.); Obbar.: Strausberg (H., B. V. P. B. XXXVIII, 1896); Telt.: Rudower Wiesen (v. Türkheim); Ohav.: Dallgow (Taubert), Finkenkrug bei Nauen (Magnus).

Auf Orchis incarnata L. Ang.: Am Paarsteiner See bei Oderberg (H.); Telt.: Grunewald (A. Braun, 1852). — Pomm.: Finkenwalde bei Stettin (Winkelmann).

Auf Gymnadenia conopea R. Br. Telt.: Rudower Wiesen (E. Roth., Ascherson, C. Müller); Ohav.: Finkenkrug (Braun 1868).

Auf Platanthera bifolia Reichenb. Oprig.: Triglitz (J.).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Salix repens L. Berlin: Botan. Garten (H.); Obbar.: Strausberg (Poeverlein); Niedb.: Börnicke (Eichelbaum), Hohenschönhausen (Ule), Plötzensee (Kurz); Telt.: Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 3546), Rudower Wiesen (Sydow, Myc. march. 690); Spand.: Bredower Forst (M.; Poeverlein); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz, Cressinsee bei Redlin (J.); Wprig.: Putlitzer Heide (J.); Spremb.: Jessen (Diedicke). — Hamburg: Diekmoor bei Langenhorn (J., F. s. e. 161, mit Aec. auf O. latifolia, maculata, incarnata).

Auf Salix rosmarinifolia L. Oprig.: Cressinsee bei Redlin (J.).

Anhang.

19a.* M. salicina Léveillé, A. S. N. 3, VIII, 1847, 375.

Unter diesem Namen seien hier die in den Exsikkaten vorliegenden Weiden-Melampsoren zusammengestellt, die nach ihren morphologischen Verhältnissen nicht genauer bestimmt werden können.

Auf Salix aurita L. Vgl. Nr. 14, 17, 18, 12 usw. Berlin: Botan. Garten (M.); Telt.: Wilmersdorf (H.), Wannsee (Benda); Oprig.: Laaske, Nettelbek, Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.).

Auf Salix cinerea L. Vgl. Nr. 14, 18 usw. Berlin: Botan. Garten (A. Braun); Niedb.: Müggelsee, Rahnsdorf (H.); Telt.: Schlachtensee (M.), Rudower Wiesen (Ascherson).

Auf Salix viminalis L. Vgl. Nr. 13, 14 usw. Berlin: (Eysenhardt 1819); Niedb.: Börnicke (Eichelbaum); Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 3543 als Sal. Smithiana); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Sukow, Jännersdorf (J.).

Auf Salix capraea × aurita. Oprig.: Redlin (J.).

Auf Salix capraea × viminalis. Oprig.: Jännersdorf (J.).

Auf Salix ambigua Ehrh. (aurita × repens). Berlin: (A. Braun 1862); Wprig.: Putlitzer Heide (J.).

Auf Salix stipularis Sm. Telt.: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3629).

Auf Salix hippophaëfolia Thuill. (?). Berlin: Tiergarten (Potonié); Telt.: Steglitz (Sydow, Myc. march. 3628).

Auf Salix acutifolia Willd. (?). Charlottenburg: Schloßgarten (Syd.).

Auf Salix nigricans Sm. Landsb.: Tamsel (V.).

Ferner in den Botanischen Gärten zu Berlin auf Salix lapponum L. (H.), S. arbuscula L. (phylicifolia Sm.; Sydow, Myc. march. 3625), zu Dahlem auf Salix lanata L. (H.), in den Späthschen Baumschulen bei Rixdorf auf Salix nigricans f. falcata (Sydow, Myc. march. 3627), S. holosericea Willd. var. angustifolia (Sydow, Myc. march. 3545), S. japonica Thunb. (Sydow, Myc. march. 2749), S. „Douglasii" (Sydow, Myc. march. 3626).

Die Bestimmung der Salix-Arten konnte nicht in allen Fällen kontrolliert werden.

III. Uredo und Teleutosporen auf anderen Pflanzen.

1. Auf Hypericum-Arten.

20.* **M. hypericorum** (DC.) Schroeter, Brand- u. Rostp. Schles. 26; Pilze I, 363. W. 241. P. 243. — Fischer, Ured. Schweiz 506. Klebahn, Kult. XII, Z. f. Pflkr. XV, 1905, 106. — Uredo hypericorum de Candolle, Mém. Soc. d'Agric. du Dép. de la Seine X, 1807. 235; Fl. Fr. VI, 81 (1815).

S. 812, Fig. O 20. I., II. Caeomasporen, III. Teleutosporenlager ($^{286}/_{1}$), auf Hypericum hirsutum von Bamberg.

Auf Hypericum-Arten, anscheinend Melampsoropsis. Caeoma und Teleutosporen sind vergesellschaftet gefunden worden

und dürften zusammen gehören, wennagleich der experimentelle Nachweis noch fehlt. Teleutosporen vermutlich überwinternd. — Uredosporen (mit Paraphysen) sind bisher nur auf Hypericum humifusum beobachtet worden, und zwar weder von Caeoma noch von Teleutosporen begleitet. Dieselben gehören meines Erachtens einer besonderen Art an (s. Uredo hyperici humifusi).

Caeomalager auf der Blattunterseite zerstreute, rundliche, wenig polsterförmig hervorragende, bis 0,5 mm große Häufchen bildend, die von Resten der Epidermis peridienartig umgeben sind, auf der Oberseite blasse Flecken hervorbringend. Sporen in kurzen Ketten, ohne Paraphysen, rundlich oder rundlich-polyëdrisch oder ellipsoidisch, 15—16 : 13—15 μ, mit dünner, nur 1—1,5 μ dicker Membran; diese in der äußeren Schicht warzig, Warzen 1/4—1 μ breit, bis 1 μ entfernt stehend. — Teleutosporenlager auf braunen Flecken der Blattunterseite, von der Epidermis bedeckt, winzige dunkelbraune Pünktchen von meist nicht über 0,1 mm Durchmesser bildend. Sporen prismatisch, oben und unten abgerundet, 20—34 : 7—10 μ. Membran blaßbräunlich, kaum 1 μ dick, ohne Verdickung (nach eig. Beob.).

Fischer (Ur. Schw.) macht folgende abweichenden Angaben: Caemosporen 18—28 : 10—18 μ, Membran bis 2 μ dick. Teleutosporen bis 40 μ lang, 10—17 μ dick, ihre Membran am Scheitel bis 3 μ dick.

Caeoma:

Auf Hypericum perforatum L. Niedb.: Müggelsee bei Friedrichshagen (H.); Telt.: Lichterfelde (Urban; Sydow, Myc. march. 3447), Grunewald, Halensee (H.), Schmargendorf (H.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Hypericum quadrangulum L. Niedb.: Birkenwerder (H.); Pots.: Wildpark (H., mit Teleutosporen, Sept. 1890); Ohav.: Finkenkrug (H.); Oprig.: Triglitz (J.), Suckow (J.).

Auf Hypericum humifusum L. Obbar.: Freienwalde (H.); Niedb.: Birkenwerder (H.); Telt.: Dahlem, Botan. Garten (H.); Oprig.: Triglitz (J.). — Anhalt Dessau: Wörlitz und Oranienbaum; Anhalt Cöthen: Gröbzig, Löberitz, Radegast (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

Auf Hypericum pulchrum L. Berlin: Botan. Garten.

Anmerkung: W. Müller (Cbl. Bakt. XVII, 1906, 210) hat die Melamspora auf Hypericum montanum L. als forma specialis abgetrennt, genauere Angaben liegen nicht vor.

21.* Uredo (Melampsora?) hyperici humifusi n. sp.

S. 812, Fig. O 21. I., II., III. Uredosporen, IV. Paraphysen mit Uredosporen ($^{266}/_1$), auf Hypericum humifusum L. von Bamberg.

Bisher nur Uredo mit Paraphysen bekannt, auf Hypericum humifusum L. Zugehörigkeit zu einer Melampsora wahrscheinlich, aber nicht bewiesen. Vgl. M. hypericorum.

Uredolager auf der Blattunterseite rundliche, etwas polsterförmig hervorragende, bis 0,5 mm große, von Resten der Epidermis peridienartig umgebene Häufchen bildend, auf der Blattoberseite blasse Flecken erzeugend. Sporen einzeln an ihren Stielen, mit Paraphysen untermischt, oval, selten rundlich oder etwas länglich, dabei meist etwas polyëdrisch, 18—21 : 14—16 μ; Membran ungefähr 2 μ dick, entfernt warzig, Warzenabstand etwa 2 μ. Paraphysen kopfig, 50—60 μ lang, Kopf 18—22, Stiel 4—6 μ dick, mit farbloser, glatter, 3,5 μ dicker Membran (nach eigenen Beobachtungen).

Die Uredolager dieses Pilzes sind von den Caeomalagern der voraufgehenden Art ohne mikroskopische Untersuchung nicht zu unterscheiden.

Auf Hypericum humifusum L. Obbar.: Freienwalde (Aug. 1893, H.).

2. Auf Linum-Arten.

22.* M. lini (Pers.) Desmazières, Pl. Crypt. de Fr. 1e s., 1e éd., Nr. 2049; 2e éd., Nr. 1649. W. 242. Sch. 360. P. 237. — Fischer, Ured. Schweiz 507. — Biol.: Arthur, Journ. of Myc. XIII, 1907, 189. — Cyt.: Fromme, Bull. Torr. Bot. Club XXXIX, 1912, 113—131. — Uredo miniata var. lini Pers., Syn. 216. — Das Zitat: M. lini (Pers.) Cast. in Tulasne, A. S. N. 4, II, 1854, 93 ist falsch.

S. 812, Fig. O 22. I. Uredospore, II. Uredosporenlager ($^{266}/_1$), III. Teleutospore, IV. Teleutosporenlager ($^{266}/_1$), auf Linum catharticum vom Bramfelder Teich bei Hamburg; V. Teleutosporenlager auf Linum usitatissimum ($^{266}/_1$), von Ganderkesee, Oldenburg.

Autoeumelampsora, auf Linum-Arten. Arthur erzog Caeoma auf Linum usitatissimum L. und L. Lewisii Pursh (= L. perenne L.). Bei uns bisher nur Uredo- und Teleutosporen, letztere bisweilen schon im Juni, Keimung derselben noch nicht beobachtet.

Uredolager rundlich oder länglich, flach polsterförmig, unter der Epidermis hervorbrechend, von den Resten der Epidermis und einer dünnen, den Epidermiszellen anliegenden Peridie umgeben; Peridienzellen nach innen oft mit papillenförmigem Fortsatze, 12—13 μ hoch, ca. 8 μ dick, dünnwandig. Sporen kugelig bis ellipsoidisch 14—23 : 13—18 μ. Membran mäßig dick, 1,5 μ, farblos, außen entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 1,5—2 μ. Paraphysen 40—50 μ lang, meist mit rundem, 18—23 μ dickem Kopfe und 3—6 μ dicker Membran. — Teleutosporenlager von der Epidermis bedeckt, besonders auf den Stengeln, diese oft ganz umschließend, anfangs rotbraun, später schwarzbraun. Sporen prismatisch, 35—78 : 7—13 μ, oben und besonders unten abgerundet. Membran blaß gelbbräunlich, etwa 1,5 μ dick, am Scheitel dicker, bis 3 μ, und dunkler, so daß die Sporenschicht außen mit einem dunkeln Saum, der noch von der farblosen Epidermis bedeckt bleibt, abschließt. Das Lumen dringt, sich trichterförmig verjüngend, in den verdickten Membranteil vor (nach Fischer u. eig. Beob.).

Die Teleutosporen auf Linum usitatissimum sind nicht unbedeutend höher (59—78 μ) als die auf L. catharticum (35—56 μ). Die Uredosporen auf L. usitatissimum sind nicht bemerkbar größer. Die beiden Formen sind bereits von Fuckel (Symb. 44) als Varietäten unterschieden worden: α major Fuckel (= M. liniperda Koern., Land- u. Forstw. Zeit. Prov. Preußen 1865) auf Linum usitatissimum L und β minor Fuckel auf Linum catharticum L. Ob die Unterscheidung berechtigt ist, kann nur durch Infektionsversuche geprüft werden.

Auf Linum catharticum L. Berlin: (Ehrenberg; Sydow, Myc. march. 424); Obbar.: Eberswalde, Freienwalde (H.); Niedb.: Birkenwerder, Müggelsee bei Friedrichshagen (H.), Lanke am Obersee auf Wiese (H.), Ützdorf (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Telt.: Zehlendorf nach Schlachtensee zu, Wilmersdorfer Wiesen, Rudower Wiesen (H.); Pots.: Wiese am Wildpark (H.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz, Suckow, Redlin (J.); Wprig.: Putlitzer Heide, Rudower See bei Lenzen (J.). — Außerhalb des Gebiets: Pasewalk in Pommern (H.); Langensalzwedel bei Tangermünde, Provinz Sachsen (J.), Tangermünde (M., B. V. P. B. 1889); Brunshaupten (Mecklenburg); Bramfelder Teich bei Hamburg (K.).

Auf Linum usitatissimum L. Berlin: Botan. Garten (Braun 1871); Niedb.: Birkenwerder (H.); Telt.: Neubabelsberg (H.).

Auf Linum angustifolium (? Huds.). Berlin: Botan. Garten (H)..

3. Auf Euphorbia-Arten.

23.* M. helioscopiae (Pers.) Castagne, Pl. d. Marseille 205 (beschränkt). W. 240. Sch. 359. P. 236. Fischer, Ur. Schw. 508. — Biol.: Dietel, Forstl. nat. Z. 1895. Jacky, Schweiz. bot. G. IX, 1899, (27). Klebahn, Kult. XIII, 153. W. Müller, Centralbl. f. Bact. 2. XIX. 1907. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896—97. — Uredo helioscopiae Persoon, Disp. meth. 13.

S. 812, Fig. O 23. I. Caeomaspore, II. Uredospore, III. Paraphysen mit Uredospore ($^{266}/_1$), IV. Teleutosporen, V. Teleutosporenlager ($^{266}/_1$), auf Euphorbia esula von Lesum bei Bremen.

Autoeumelampsora nach Dietel, Klebahn und Müller. Auf verschiedenen Euphorbia-Arten. Caeoma im Frühjahr, Teleutosporen überwinternd. — Jacky, der den Pilz für eine Hemimelampsora hält, scheint das Caeoma übersehen zu haben; dafür spricht die lange Inkubationszeit bei seinem Versuche. Ähnliches scheint bei einem Versuche Müllers (auf E. peplus) sich zugetragen zu haben.

Spermogonien flach halbkugelig, unter der Epidermis gebildet, ohne Mündungsparaphysen. — Caeomalager auf den Blättern klein, von $^1/_4$—$^1/_2$ mm Durchmesser, auf den Stengeln größer, 1—4 mm lang, gelbrot. Sporen in kurzen Ketten, ohne Paraphysen, kugelig, meist mit 21 μ Durchmesser, oder ellipsoidisch, 21—28 : 19—24 μ. Membran etwa 1,5 μ dick, dicht feinwarzig, Warzenabstand kaum 1 μ. — Uredolager rundlich oder länglich, frühzeitig nackt. Sporen kugelig bis kurz ellipsoidisch, oft etwas polyëdrisch, 13—22 : 12—20 μ; Membran farblos, 2—2,5 μ dick, mit locker stehenden Stacheln besetzt, Warzenabstand 1,5—2 μ; ohne deutliche Keimporen. Paraphysen kopfig, Kopf meist rund, 17—25 μ dick, mit 4—5 μ dicker Membran. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, unter der Epidermis, klein, rundlich oder länglich, rotbraun, zuletzt schwarz, mehr oder weniger vorgewölbt, oft verlängert und zusammenfließend. Sporen prismatisch, 30—65 : 6—14 μ (vgl. die Formen). Membran braun, dünn oder etwas verdickt, am Scheitel mit oder ohne Verdickung und mitunter etwas vorgezogen (nach Fischer, Müller und eig. Beob.).

Innerhalb der Melampsora helioscopiae ist nach W. Müller eine weitgehende Spezialisierung vorhanden, und zwar lassen sich 3 morphologische Typen (Subspecies?) und innerhalb dieser weitere biologische Formen in folgender Weise unterscheiden:

1. M. euphorbiae Gerardianae W. Müller auf E. Gerardiana Jacqu., auch E. falcata L. befallend. Teleutosporen 40—65 : 7—12 μ, prismatisch, langgestreckt, an Basis und Scheitel meist abgerundet, Membran am Scheitel deutlich verdickt. Die Formen auf E. characias L., E. graeca Boiss et Sprun., E. macrocarpa Boiss. et Buhse, E. oxyodonta Boiss. reihen sich hier an.

2. M. helioscopiae s. str. auf E. helioscopia L. Soweit geprüft, nur diese Nährpflanze infizierend. Tel. 40—60 : 7—12 μ, prismatisch, dünnwandig, ohne Verdickung am Scheitel. — Die Formen auf E. orientalis L., E. pterococca Brot., E. Schimperiana Hochst., E. peploides Gouan reihen sich an.

3. M. cyparissiae W. Müller. Tel. 30—50 : 7—15 μ, prismatisch, dünnwandig, mehr oder weniger regelmäßig in der Form, am Scheitel abgerundet oder ausgezogen, aber nicht verdickt. Dieser Typus umfaßt 3 biologische Formen:

a) f. sp. euphorbiae cyparissiae W. Müller auf E. cyparissias L.,

b) f. sp. euphorbiae exiguae W. Müller auf E. exigua L.

c) f. sp. euphorbiae pepli W. Müller auf E. peplus L.,

Alle drei, soweit geprüft, nur die genannte Pflanze befallend. — Dem morphologischen Typus gehören ferner an die Formen auf Euphorbia akenocarpa Guss., esula L., lucida Waldst. et Kit., palustris L. und verrucosa Lam.

Über weitere Melampsoren auf Euphorbia vgl. die folgende Species.

Die nachfolgenden Beobachtungen aus der Provinz Brandenburg sind nach der obigen Reihenfolge der Formen geordnet und mit hinweisenden Nummern versehen; doch ist die morphologische Übereinstimmung der Pilze mit den Müllerschen Formen nicht geprüft worden.

Auf Euphorbia falcata L. (1). Berlin: Botan. Garten (H.).

Auf Euphorbia helioscopia L. (2). Berlin: (Braun); Niedb.: Birkenwerder (H.); Telt.: Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 518); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Suckow, Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.); Königs.: Zorndorf (Vogel).

Auf Euphorbia cyparissias L. (3a). Berlin: Botan. Garten (H.); Niedb.: Birkenwerder (H.); Oprig.: Bantikow bei Kyritz (J.); Wprig.: Rudower See bei Lenzen (J.).

Auf Euphorbia exigua L. (3b). Berlin: Botan. Garten (H.); Schöneberg (H.). — Anhalt: Gröbzig, Wörlitz (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

Auf Euphorbia peplus L. (3c). Niedb.: Müggelsee bei Friedrichshagen (H.); Pots.: Sanssouci (H.); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein l. c.); Rupp.: Neuruppin (Warnstorf, B. V. P. B. XXXV, 1893); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lenzen (J.).

Auf Euphorbia esula L. (3). Obbar.: Freienwalde (Magnus); Charl.: Westend (H.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Wprig.: Lenzen (J.). — Provinz Sachsen: Tangermünde (M., B. V. P. B. 1889).

Auf Euphorbia palustris L. (3). Berlin: Botan. Garten (H.).

24. M. euphorbiae dulcis Otth, Mitt. nat. Ges. Bern 1868, 70 (publ. 1869). — Biol.: Dietel, Oest. B. Z. 1889, Nr. 7; Mitt. Thür. Bot. Verein n. F. VI, 1894. W. Müller, Cbl. Bact. 2, XIX, 1907. — Magnus, Hedw. 1889, 27. Fischer, Ur. Schw. 510. — M. congregata Dietel, Ber. D. B. G. VI, 1888, 400.

Autoeumelampsora auf Euphorbia dulcis Jacq. — Zusammenhang der Sporenformen von Dietel nachgewiesen (1894). S. die Bemerkungen am Schlusse.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, kugelig. — Caeomaaecidien besonders auf der Unterseite der Blätter, auf der Oberseite hochrote, von einem gelblichen Saum umgebene Flecken hervorrufend, einzeln auch auf der Oberseite und am Stengel. Paraphysen fehlend. Sporen in Ketten, meist kugelig oder oval, bis 28 μ lang, mit 20—24 μ Durchmesser. Membran dicht mit feinen Warzen besetzt (nach Dietel). — Uredolager kreisrund, auf der Blattunterseite auf bleichgelben, nicht scharf begrenzten Flecken, einzeln oder zu mehreren beisammen, mitunter in kreisförmiger Anordnung um ein zentrales Sporenlager herum, meist nicht mehr als $^1/_2$ mm im Durchmesser messend, orangegelb, mit sehr zahlreichen, glatten, oben kopfig verdickten Paraphysen vermischt, deren Durchmesser am Kopfe 14—26 μ beträgt. Sporen ellipsoidisch oder kugelig, 16—24 : 16—20 μ. Membran farblos, stachelig, Inhalt orange (nach Dietel). — Teleutosporenlager subepidermal in großer Anzahl dicht gedrängt, zu großen Flecken auf der Blattunterseite gruppiert, mitunter auch am Stengel; erst blaß gelbbraun, später schokoladebraun, oft ziemlich dunkel (aber

nie schwarz). Sporen einzellig, braun, zylindrisch, prismatisch oder locker gestellt und dann eiförmig, 18—30 : 12—22 μ. Membran stark und gleichmäßig verdickt (bis 3 μ), gelblichbraun (nach Dietel und Fischer).

W. Müller stellt zu dem morphologischen Typus der M. euphorbiae dulcis, den er durch die 20—40 μ langen, 7—15 μ prismatischen bis eiförmigen oder rundlichen, locker stehenden, mit meist dicker Membran versehenen, aber am Scheitel nicht besonders verdickten Teleutosporen charakterisiert, noch weitere Pilze. Er unterscheidet zwei biologische Formen, nämlich

a) f. sp. euphorbiae dulcis s. str., soweit geprüft, nur E. dulcis L. befallend, und

b) f. sp. euphorbiae strictae W. Müller, E. stricta L. und E. platyphyllos L. befallend.

Es reihen sich ferner die biologisch nicht geprüften Pilze auf E. adenochlora E. Morr. et Decne., E. carniolica Jacqu. (s. auch Magnus, Hedw. 1889), E. muricata (Bieb.?, Sm.?, Thunb.?), E. pekinensis Rupr. und E. virgata Waldst. et Kit. an.

Hierher zu stellende Beobachtungen:

Auf Euphorbia dulcis Jacq. bisher nur außerhalb des Gebiets: Leipzig (Dietel); Biehlatal, sächs. Schweiz (M.).

Auf Euphorbia platyphyllos L. Anhalt: Könnern, Werdershausen (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

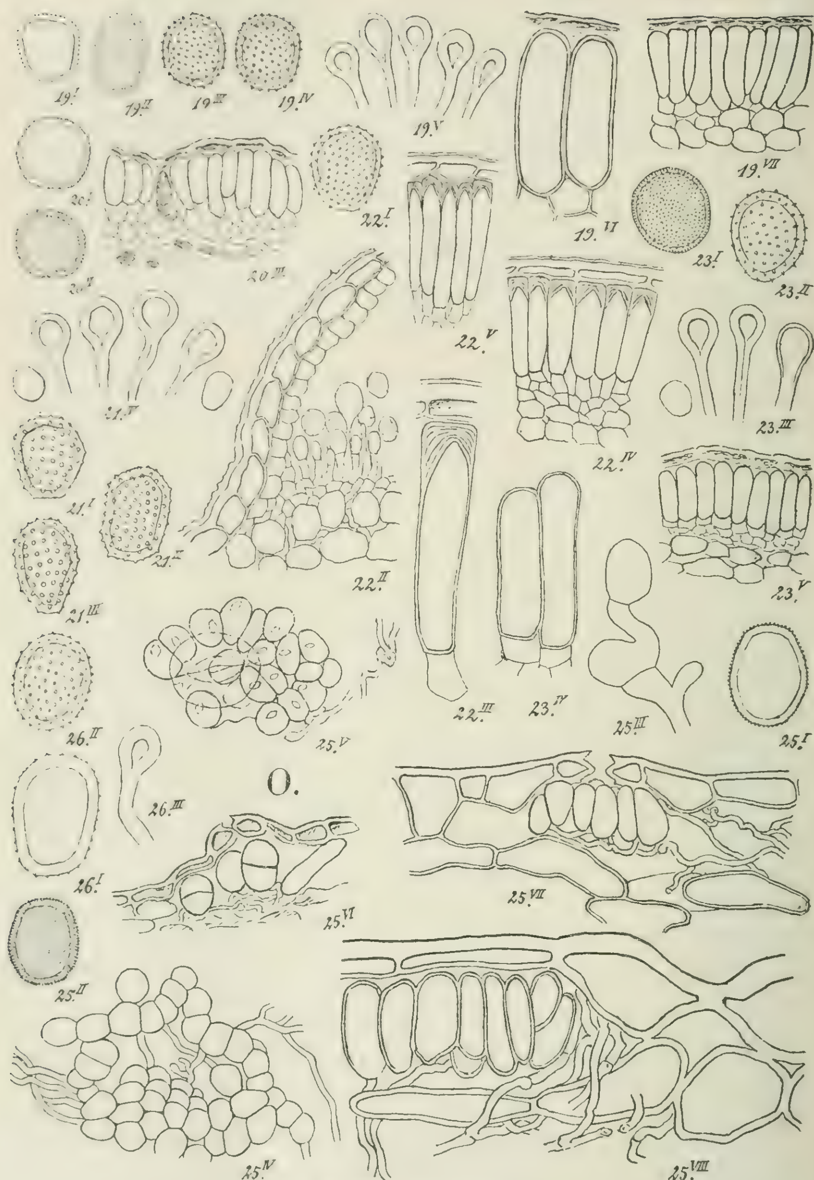
Auf Euphorbia virgata Waldst. et Kit. Niedb.: Rüdersdorfer Kalkberge (Sydow, Myc. march. 4738).

Anmerkung: Eine weitere Euphorbien bewohnende Spezies ist nach W. Müller Melampsora Gelmi Bres., auf Euphorbia terracina L., hebecarpa Boiss. und dendroides L. Teleutosporen 60—90 : 7 – 12 μ, langgestreckt, sehr dicht gestellt, mit sichtlicher Membranverdickung am Scheitel. Noch unsicher ist die Stellung der Form auf Euphorbia amygdaloides L.

4. Auf Saxifraga-Arten.

25.* M. vernalis[1]) Nießl. in Winter, Pilze I, 375. [Melampsora saxifragae (Strauß)]. — Biol.: Dietel, Mitteil. Thür. Bot.

[1]) Der Name M. vernalis ist der älteste der Teleutosporenform gegebene Name. Für die von der Caeomaform herstammenden Namen spricht zwar, daß diese Form den Pilz in dem bei weitem auffälligsten Zustande zeigt; indessen können die Namen Caeoma saxifragae und C. saxifragarum auch auf die Pilze anderer Saxifraga-Arten bezogen werden.



Melampsora Fig. 19—26.

Verein n. F. VI, 1894; Forstl. natw. Z. 1895, 373; s. auch Uredinales 45 in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. Plowright, Journ. Roy. Hort. Soc. 1890, p. CIX. — Uredo saxifragarum de Candolle, Fl. Fr. VI, 87 (1815). — Caeoma saxifragarum (DC.) Schroeter, Pilze 375. — Caeoma saxifragae (Strauß) Winter, Pilze I, 258. P. 259. — Uredo polymorpha ξ saxifragae Strauß, Wett. Ann. II, 1811, 87. — Thecopsora saxifragae (Str.) Magnus, Ber. D. B. G. XVI, 1898, 384. — Melampsora vernalis Nießl. in Winter, Pilze I, 375. — Melampsora saxifragarum (DC.) Schroeter, Pilze I, 375. Fischer, Ur. Schw. 511.

S. 812, Fig. O 25. I. u. II. Caeomasporen, III. Entstehung der Teleutosporen ($^{660}/_{1}$), IV. Teleutosporengruppe von der Fläche gesehen ($^{266}/_{1}$), V. desgl. mit Keimporen ($^{266}/_{1}$), VI., VII. Teleutosporen im Blattquerschnitt ($^{266}/_{1}$), VIII, desgl. ($^{520}/_{1}$).

Melampsoropsis. Spermogonien, Caeoma und Teleutosporen auf Saxifraga granulata L. Uredosporen fehlen. Zusammenhang der Sporenformen von Plowright, Dietel und durch eigene Versuche nachgewiesen.

Die von Voglino (Bull. soc. bot. ital., Sede di Firenze 8. Dec. 1895) auf Saxifraga aizoides L. angegebene, auch Uredo bildende Form muß einer anderen Spezies angehören.

Spermogonien gelblich, flach, ca. 180 μ breit, ca. 75 μ hoch, auf der Unterseite der Blätter. — Caeomalager auf der Blattunterseite, kreisförmig oder ellipsoidisch, $^1/_4$—$^3/_4$ mm, von den Resten der Epidermis umgeben, einzeln oder über die ganze Blattfläche zerstreut. Sporen in Ketten mit Zwischenzellen, rundlich, oval oder etwas polyëdrisch, 17—27 : 16—22 μ. Membran farblos, bis 2 μ dick, in der äußersten Schicht durch eine Struktur winziger Stäbchen feinwarzig; Warzenabstand kleiner als 1 μ. Inhalt orange. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, teils sehr klein, 0,05 mm, teils bis 0,5 mm groß, die größeren deutlich krustenartig vorragend, dunkelbraun. Sporen interzellular, unter der Epidermis entstehend, in den größeren Lagern unregelmäßig palisadenartig zusammengelagert, mitunter keilförmig zwischeneinander geschoben oder einzelne Zellen unter der palisadenartigen Schicht, die kleinen Lager, die häufig unter Spaltöffnungen liegen, oft nur aus wenigen Zellen bestehend, selten aus einer einzigen, häufiger aus zwei halbkugeligen, die ähnlich wie bei Pucciniastrum

zusammen einen runden Körper bilden, häufig auch zu mehreren, die sich meist aneinander abplatten, zu einer Reihe oder einer unregelmäßigen Gruppe vereinigt (von der Fläche gesehen). Er ist daher schwer zu entscheiden, ob es richtiger ist, die Sporen als einzellig oder als mehrzellig anzusehen. Palisadenartige Sporenzellen 24—50 : 9—14 μ, die der kleinen Lager mehr oval oder rundlich, in Größe und Gestalt sehr wechselnd, bald mehr hoch, bald mehr breit, 17—30 : 17—25 μ. Membran gelblich braun, etwa 2 μ dick, oben mit Keimporen, die bei der Besichtigung von oben als runde oder zugespitzt ellipsoidische helle Flecken erscheinen; zwischen den einzelnen Sporengruppen verlaufen Hyphen von reichlich 3 μ Dicke (nach eig. Beob.).

Die Teleutosporen dieses Pilzes weichen von denen einer typischen Melampsora ab und ähneln denen von Pucciniastrum. Magnus hat dies zum Ausdruck gebracht, indem er den Pilz in die Gattung Thecopsora stellte. Dies war irrtümlich, da die Teleutosporen in den Interzellularräumen liegen. Herr Geheimrat Magnus gibt das selbst zu, er zeigte mir Zeichnungen, die ganz meinen eigenen entsprechen. Auch zu Pucciniastrum im engeren Sinne kann der Pilz nicht gestellt werden, da für diese Gattung das Vorhandensein echter Aecidien als charakteristisch angesehen werden muß. Außerdem sind bei Pucciniastrum die Uredosporen in Peridien eingeschlossen, M. vernalis bildet aber überhaupt keine Uredosporen. Wollte man den Pilz von Melampsora trennen, so müßte er eine neue, zwischen Melampsora und Pucciniastrum einzuschaltende Gattung bilden, die von Melampsora nur durch die Teleutosporen zu unterscheiden wäre. Eine wiederholte Prüfung der Frage hat mich aber zu der Überzeugung geführt, daß dazu die Unterschiede doch nicht scharf genug sind. Dazu kommt, daß der Pilz mit Melampsora durch die Caeomaaecidien übereinstimmt, und daß die anderen auf Saxifraga lebenden verwandten Pilze echte Melampsoren sind, z. B. die nachfolgende M. hirculi und die heteröcische M. alpina Juel. Ich betrachte den Pilz daher nach alter Weise als Melampsora und kann noch hinzufügen, daß ich mich in dieser Auffassung mit Herrn Dr. P. Dietel in Übereinstimmung befinde.

Auf Saxifraga granulata L. Berlin: Eierhäuschen (A. Krause); Obbar.: Freienwalde (Eysenhardt 1819); Niedb.: Birkenwerder (mit Teleutosporen, H.); Telt.: Tempelhofer Park (H.), Giesensdorf bei Gr. Lichterfelde

(Ascherson 1854), Grunewald (Wocke); Pots.: Potsdam (H.); Ohav.: Nauen (Sydow, Myc. march. 4741), Bredower Forst (Syd., mit Teleutosporen), Pichelswerder (H.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J., mit Teleutosporen); Leb.: Wuhden (C. Müller u. Retzdorff); Luck.: Schönewalde bei Sonnewalde (Kretzschmar?, 1846), Luckau, große Schanze (Ascherson).

26.* M. hirculi Lindroth, Act. Soc. Faun. Flor. Fenn. XXII Nr. 3, 1902, 19.

S. 812, Fig. O 26. I., II. Uredosporen, III. Paraphyse ($^{266}/_{1}$), auf Saxifraga hirculus von Königswalde.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Saxifraga hirculus L.

Uredosporenlager meist auf der Blattunterseite, klein, rundlich, gelblich, keine besondere Fleckenbildung verursachend. Sporen ellipsoidisch, eiförmig oder rundlich, 18—25 : 14—19 μ. Membran etwa 1 μ dick, ziemlich dicht mit kurzen zugespitzten Stacheln besetzt, ohne sichtbare Keimporen. Paraphysen kopfig oder keulenförmig angeschwollen, 40—60 μ lang, oben bis 20 μ dick; Membran am Scheitel bis 8 μ dick. — Teleutosporenlager kleine, mehr oder weniger zusammenfließende, aufangs fast fleischfarbene, später dunkelbraune bis schwärzliche Krusten bildend, auf der Blattunterseite und am Stengel. Sporen unter der Epidermis gebildet[1]), aus einer oft schwach gelblich gefärbten Hymenialschicht entspringend. Sporen ellipsoidisch, zylindrisch, meist durch seitlichen Druck prismatisch, 30—52 : 10—16 μ, oben unregelmäßig abgerundet. Membran ziemlich dünn, braun, gleichmäßig dick. Keimporen undeutlich (nach Lindroth).

Auf Saxifraga hirculus L. Ostern.: Königswalde am Jahnsensee (M.). — Ostpreußen: Skomacko bei Lyck (W. Hoffmann).

2. Gattung: **Melampsoridium** Klebahn, Kult. VII, 7, Z. f. Pflkr. IX, 1899, 21.

Name von Melampsora und ἴδιος eigen, angehörig, wegen der Ähnlichkeit mit Melampsora im Bau der Teleutosporen.

Spermogonien über der Epidermis gebildet, kegelförmig emporragend. — Aecidien vom Peridermium-Typus, d. h. mit blasenförmiger, meist seitlich zusammengedrückter, unregelmäßig

---

[1]) So Ured. Fenn. 555. Nach der ersten Beschreibung sollten die Sporen in den Epidermiszellen gebildet werden.

aufreißender Pseudoperidie umgeben. Aecidiosporen in Ketten mit kleinen Zwischenzellen; Membran warzig durch Stäbchenstruktur, die bis zur Mitte der Membrandicke und weiter geht, teilweise glatt. — Uredolager von einer halbkugeligen Pseudoperidie umgeben, welche die Epidermis emporhebt und sich am Scheitel mit einem Loche öffnet. Die die Öffnung umgebenden Zellen mit reusenartigen Fortsätzen. Uredosporen einzeln auf ihren Stielen gebildet. Membran entfernt stachelwarzig, teilweise glatt. Paraphysen fehlend oder wenigstens nicht von kopfigem oder keulenförmigem Bau. — Teleutosporen einzellig, durch gegenseitigen Druck prismatisch, palisadenartig zu Krusten vereinigt, die unter der Epidermis entstehen und von den Resten derselben bedeckt bleiben. Membran dünn, ohne auffälligen Keimporus.

Die Gattung ist durch die Membranbeschaffenheit der Aecidiosporen, die deutliche, peridermiumartige Peridie der Aecidien, die deutliche, mit reusenartigen Zellen umgebene Uredoperidie und das Fehlen der kopfigen Paraphysen scharf von Melampsora verschieden.

I*. M. betulinum (Pers.) Klebahn, Kult. VII, 4, Z. f. Pflanzenkr. IX, 1899, 18 (mit Abb.). — Fischer, Ur. Schw. 512. — Biol.: Plowright, Z. f. Pflanzenkr. I, 1891, 130; Bull. Soc. myc. France XVII, 1901, 97. Klebahn, Kult. VII, XI und XII; Ww. R. 401. — Liro, Act. Fenn. XXIX, 1907, Nr. 6 und 7; Ured. Fenn. 522. — Cytol.: Sappin-Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Melampsora betulina (Pers.) Desmazières, Pl. Crypt. de Fr. 1. sér., 1. éd., Nr. 2047; 2. éd., Nr. 1647[1]); Tulasne, A. S. N. 4, II, 1854, 97. W. 238. Sch. 363. P. 243. — Uredo betulina Persoon, Syn. 219 (1801). — Aecidium laricis Kleb., Kult. VII.

S. 828, Fig. P 1. I. Peridienzellen, II., III., IV. Aecidiosporen, auf Larix decidua, kultiviertes Material; V., VI. Uredosporen, VII. Uredoperidie ($^{266}/_1$), VIII. Paraphysen ($^{266}/_1$), IX. Teleutospore, X. Teleutosporengruppe ($^{266}/_1$), auf Betula verrucosa von Hamburg.

Heteröcisch. Aecidium auf den Nadeln von Larix decidua Mill., im Frühjahr. Uredo- und Teleutosporen auf Betula-Arten (Plowright, Klebahn). Teleutosporen überwinternd.

[1]) Die Jahreszahl des Erscheinens habe ich nicht ermitteln können.

Liro (1907) berichtet neuerdings, daß die Uredoform in Birkensämlingen zu überwintern vermag, so daß der Pilz sich also ohne die Aecidienform erhalten kann. Da bei den Versuchen Infektion von außen her ausgeschlossen war, die Uredosporen aber ihre Keimkraft verlieren, so folgert Liro, daß sich der Pilz als junges Mycel in den Geweben der Knospen erhalte.

Spezialisierung. Melampsoridium betulinum zeigt Anfänge einer Spezialisierung in entgegengesetzter Richtung in bezug auf Betula verrucosa Ehrh. und B. pubescens Ehrh.; Aecidiosporen, die aus Teleutosporen von B. verrucosa herstammten, infizierten B. verrucosa reichlich, B. pubescens gar nicht, B. nana L. spärlich (f. betulae verrucosae); Aecidiosporen, die aus Teleutosporen von B. pubescens stammten, infizierten B. pubescens und B. nana reichlich, B. verrucosa teils gar nicht, teils schwach (f. betulae pubescentis; vgl. Klebahn, Kult. XII). — Plowright (1901) kommt auf Grund ähnlicher Versuche zu ganz anderen Schlüssen. Von zwei geimpften Birken wurde zunächst nur die eine infiziert; im Herbst war aber auch die andere befallen. Er äußert infolgedessen Bedenken gegen die Bewertung negativer Versuchsergebnisse. Dies ist auffällig, da gerade Plowright in sehr vielen Fällen Scheidungen auf Grund biologischer Merkmale vorgenommen hat.

Spermogonien mit 100—150 μ breiter Basis der Epidermis aufgesetzt, 50—65 μ hoch. Über den Epidermiszellen zunächst eine Schicht ziemlich weitlumigen Pseudoparenchyms. — Aecidien auf der Unterseite der Nadeln, einzeln oder in Längsreihen auf einer oder beiden Seiten neben der Mittelrippe. Pseudoperidie blasenförmig, Peridermium-ähnlich, 0,5 bis höchstens 1,5 mm lang (Längsrichtung der Nadeln), 0,25 mm breit, wenig über 0,5 mm hoch; Wand dünn, aus einer Zellenlage gebildet, unregelmäßig aufreißend, Zellen in der Flächenansicht unregelmäßig, rhombisch bis sechseckig, 18—33 μ hoch, 10—17 μ breit. Querwände meist schief, so daß die obere Zelle die untere nach außen dachziegelig deckt, Außenwände reichlich 1 μ dick, fast glatt, von der Fläche gesehen eigenartig chagriniert, Innenwände 3—4 μ, mit kräftiger Stäbchenstruktur. Sporen rundlich oder oval, 14—21 : 11—16 μ. Membran teilweise glatt, auf etwa $^1/_8$ der Oberfläche, hier nur etwa 1 μ dick, im übrigen dicker, bis reichlich 2 μ, und durch eine

Stäbchenstruktur, die mehr als die äußere Hälfte der Membrandicke einnimmt, feinwarzig, glatte Stelle seitlich; Abstand der Stäbchenmittelpunkte kaum 1 μ. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, mitunter die ganze Fläche überziehend, oberseits gelbe Flecken erzeugend, klein, weniger als 0,5 mm groß, von einer halbkugeligen, von den Resten der Epidermis bedeckten, mit einem engen Loch an der Spitze sich öffnenden Pseudoperidie umschlossen, erst später schwach pulverig. Peridienwand aus einer Zellenschicht gebildet, Zellen im Blattquerschnitt viereckig, 10—15 μ lang und dick, die nach innen gelegene Membran stark verdickt, bis auf 8 μ; die die Öffnung umgebenden Zellen in lange Spitzen ausgezogen, die reusenartig die Öffnung umschließen, im ganzen bis 35 μ lang. Sporen länglich, selten etwas keulenförmig, 22—40 : 8—12 μ. Membran farblos, wenig über 1 μ dick, sehr entfernt stachelig, am oberen Ende glatt; Stachelabstand reichlich 3 μ. Kopfige Paraphysen fehlen; einzelne paraphysenartige dünnwandige Zellen, 25—35 : 7—11 μ, nach unten etwas keulenförmig verjüngt, und einer Stielzelle aufsitzend, finden sich zwischen den Uredosporen. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, klein, kaum 0,5 mm, anfangs orangerot, später braun, die kleinen von Adern begrenzten Felder des Blattes bedeckend, manchmal die ganze Blattfläche überziehend. Teleutosporen prismatisch, oben und unten etwas abgerundet oder gerade oder etwas schräg abgestutzt, 30—50 : 7—15 μ. Membran kaum 1 μ dick, am oberen Ende nur sehr wenig verdickt (bis 1,5 μ), fast farblos, ohne auffälligen Keimporus (nach eig. Beob.).

Aecidien:

Auf Larix decidua Mill. Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Putlitzer Hainholz (J.).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Betula verrucosa Ehrh., B. pubescens Ehrh. und Zwischenformen wahrscheinlich allgemein verbreitet. Beispiele: Berlin: Botan. Garten (M.); Niedb.: Tegel (B. verrucosa, Eichelbaum; Dumas); Charlottenburg: Schloßgarten (Sydow, Myc. march. 1813); Telt.: Zehlendorf (B. verrucosa, Sydow, Myc. march. 229), Wannsee (M.), Schmargendorf (H.); Belz.: Wiesenburg (M.); Spandau: Am Kanal (Rübsaamen); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz, Meyenburg (J.); Wprig.: Putlitz, Lenzen (J.); Landsb.: Tamsel (V.).

Auf Betula glutinosa Wallr. (alba var.), B. dahurica Pall. und B. humilis Schrank. Berlin: Botan. Garten (H.). Auf B. nana L. Telt.:

Dahlem, Botan. Garten (H.); Königsb.: Küstrin II, Garten (V.). Auf B. Gmelini Bunge (= B. fruticosa Pall.), B. „turkestana", B. Soccolowii Jacqu. (= B. humilis var.). Telt.: Rixdorf, Späths Baumschulen (Sydow, Myc. march. 387, 534, 3032, 3348). Auf B. „frutescens" (? fruticans Pall.). Potsdam, Garten der Gärtnerlehranstalt (M.). Auf B. pumila L. Schles.: Muskau, Baumschule (Rehder).

Auf Betula humilis und nana bilden die Uredolager auffällig große epidermisbedeckte Blasen.

Anmerkung: Liro (l. c.) folgert auf Grund negativer Versuchsergebnisse, daß M. betulinum in den nördlichen Gegenden kein Aecidium bilde. Etwas sonderbar mutet es an, wenn er den nordischen Pilz wegen des Fehlens der Aecidien in der Gattung Melampsora zu belassen für nötig hält, während er für den Aecidien-bildenden Pilz die Gattung Melampsoridium anerkennt. Später freilich (Ured. Fenn. 522 ff.) geht er, wenn ich den schwedischen Text richtig verstehe, noch weiter. Er scheint hier die Zugehörigkeit des Aecidiums überhaupt zu bezweifeln und möchte M. betulinum mit Melampsora Larici-populina zu einer Gruppe vereinigen! Es scheint mir nicht nötig, hier weiter darauf einzugehen, und ich will nur bemerken, daß auch mir in den letzten Jahren Infektionen mit M. betulinum auf Larix gelegentlich mißlungen sind, daß sie aber in anderen Fällen mit Material von demselben Standort wieder reichlich gelangen (so 1911). Außerdem liegen Infektionen mit den Aecidiosporen auf Betula vor. Die negativen Versuchsergebnisse Liros dürften also wohl nicht so unbedingt beweisend sein.

2. M. carpini (Nees) Dietel, Uredinales in Engler-Prantl, natürl. Pflanzenfam. I, 1**, S. 551 (1900). — Fischer, Ur. Schw. 515. — Biol.: Klebahn, Kult. XIII, 152; Z. f. Pflanzenkr. XVII, 1907. — Caeoma carpini Nees, System der Pilze, S. 16 (1817). — Uredo carpini Desmazières, Pl. Crypt. Fr. 2ᵉ édit. Nr. 131. — Melampsora carpini (Nees) Fuckel, F. Rhen. 294; Symb. 44. Winter, Pilze I, 240.

Uredo- und Teleutosporen auf Carpinus betulus L., Aecidien bisher nicht bekannt geworden. Überwinterte Uredosporen (auf im Herbst gepflückten Blättern) vermögen Carpinus betulus zu infizieren; der Pilz vermag sich also ohne Wirtswechsel zu erhalten (Klebahn). Teleutosporen nicht sehr reichlich gebildet, nach der

Überwinterung keimend, bei den bisherigen, aber nicht ausreichenden Versuchen auf den deutschen Koniferen ohne Erfolg.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oberseits gelbe Flecken erzeugend, die von dem Verlauf der Adern begrenzt werden, klein, ca. $^1/_6$ mm. Peridie sich kuppelförmig über dem Uredolager wölbend, am Scheitel mit einem Loch geöffnet; Zellen von der Fläche gesehen polygonal, 7—10 μ hoch, von ca. 10 μ Durchmesser, Membranen der Innenseite 3—4 μ dick; die an der Öffnung gelegenen Zellen in lange Spitzen ausgezogen, welche die Öffnung reusenartig umgeben. Sporen länglich bis keulen- oder birnförmig, 21—28 : 10—14 μ; Membran bis 2 μ dick, farblos, mit locker stehenden Stachelwarzen, deren Abstand 2 bis selten 3 μ beträgt, am oberen Ende glatt (nach Fischer). — Teleutosporenlager zerstreut, klein, von rundlichem oder unregelmäßig eckigem Umriß, flachgewölbt, anfangs gelblich, später gelbbräunlich. Sporen oblong oder kurz keulig, im Querschnitt polygonal, einzellig, interzellular, hell gelblich-bräunlich, bis 35 μ lang, bis 15 μ im Durchmesser (nach Winter).

Melampsoridium carpini scheint in Norddeutschland und andern nördlich gelegenen Ländern nicht vorzukommen. Staritz (B. V. P. B. XLV, 1903) gibt zwar den Pilz für Anhalt-Dessau an: Fußweg von Oranienbaum nach Kakau und zwischen Gohrau und Kakau. An Blättern von diesem Standorte, die Herr Staritz die Liebenswürdigkeit hatte, mir zu senden, war indessen nichts von dem Pilze nachzuweisen, wohl aber Pykniden eines Fungus imperfectus. Es scheint also ein Irrtum in der Bestimmung vorzuliegen. Auch Sydow hat in Myc. march. 1526 von Gr. Lichterfelde einen falschen Pilz, nämlich Phleospora ulmi, für Melampsora carpini angesehen (vgl. Magnus, B. V. P. B. XXXV, 1893, 58).

In Hessen-Nassau ist M. carpini nach Fuckel (Symb. 44) bei Rauenthal und bei Oestrich gefunden worden. Im Kgl. Botanischen Museum zu Berlin liegen Exsikkaten von Berchtesgaden (M.), Karlsruhe (A. Braun) und Konstanz (Leiner).

Das Material zu meinen Versuchen stammt von Freiburg i. Br. (P. Claußen).

3. Gattung: **Melampsorella** Schroeter, Hedw. XIII, 1874, 85.

Name abgeleitet von Melampsora.

Aecidien mit kurzröhriger, unregelmäßig aufreißender Peridie, Sporen in Ketten mit Zwischenzellen, Membran durch Stäbchenstruktur warzig. — Uredolager von einer halbkugeligen Peridie umschlossen, die sich mit einem scheitelständigen Porus öffnet,

ohne Paraphysen. Sporen einzeln an kurzen Stielen (nach Liro in Reihen) gebildet, aber ohne Stiele; Membran dünn, entfernt stachelwarzig. — Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen gebildet, meist zu mehreren, einzellig, seltener durch eine Wand geteilt, mit farbloser dünner Membran, gesellig über größeren Flächen und diese hell färbend. Sporidien blaß, rundlich oder eiförmig.

v. Lagerheim (Svensk Bot. Tidskrift III, 1909, 35) hält die Gattung Melampsorella für nicht genügend begründet. Die Uredo sei ein sich selbst reproduzierendes Aecidium, da die Sporen nach Liro in Reihen gebildet würden; die Lage der Teleutosporen, innerhalb oder außerhalb der Zellen und ihre blasse Färbung könnten nicht Gattungsmerkmal sein. Die Gattung sei mit Pucciniastrum (d. h. mit Thecopsora) zu vereinigen. Ich habe mich vergeblich bemüht, bei M. caryophyllacearum die Sporenreihen zu finden, zuletzt an Mikrotomschnitten; ich erhielt nur Bilder, wie Abbildung Q 1, IV. Insbesondere habe ich von Zwischenzellen, wie sie die Uredoketten von Coleosporium und Chrysomyxa auf das deutlichste zeigen, nichts erkennen können. Allerdings hatte ich nur getrocknetes Material, und die Untersuchung wäre daher an frischem zu wiederholen; aber ich kann mir nicht denken, daß diese Strukturen bei Melampsorella durch das Trocknen verloren gehen. Im übrigen fehlt Melampsorella die charakteristische Ausbildung der Uredoperidien vieler Thecopsoren und meistens die Teilung der Teleutosporen. Die Lage der Teleutosporen innerhalb oder außerhalb der Zellen dürfte, da sie ganz konstant auftritt und auch in anderen Fällen die Formen unterscheidet, doch wohl nicht zu unterschätzen sein. Ich habe mich daher v. Lagerheim nicht angeschlossen und verweise des weiteren auf Magnus, D. B. G. XXVII, 1909, 320 ff.

1.* M. caryophyllacearum Schroeter, Hedw. XIII, 1874, 85[1]. — Biol.: Schroeter, l. c. Cornu, Compt. rend. XCI, 1880, 98. Fischer, Z. f. Pflanzenkr. XI, 1901, 32; XII, 1902, 193. v. Tubeuf,

---

[1]) Für die Wahl des Spezies-Namens caryophyllacearum spricht 1., daß es der Name ist, unter dem die Teleutosporen zuerst beschrieben wurden, 2., daß derselbe logisch korrekter ist, als der als Name der Uredoform allerdings ältere cerastii.

Arb. biol. Abt. K. G. A. II, 1902, 368. Klebahn, Kult. X, XI. Bubak, Cbl. Bakt. 2, XII, 1904, 423. — Beschr. u. Abb. etc.: de Bary, Bot. Z. 1867, 257. Schroeter, l. c. Magnus, Ber. D. B. G. XVII, 1899, 337; XXVII, 1909, 323; Abh. naturh. Ges. Nürnberg XIII, 19. Fischer, Ur. Schw. 516. Liro, Ured. Fenn. 490 u. 492 (1908). — Weitere Lit.: s. Klebahn Ww. R. 396. — Melampsorella cerastii (Pers.) Winter, Hedw. XIX, 1880, 56 (nur der Name). Schroeter, Pilze I, 366. — Uredo pustulata β cerastii Persoon, Syn. 219 (1801, mit kurzer Beschreibung). Albertini et Schweiniz, Consp. 126. — Melampsora cerastii (Pers.) Winter, Pilze I, 242. P. 247. — Caeoma caryophyllacearum Link, Spec. VI, 2. S. 26 (1824). — Uredo pustulata β cerastiorum de Candolle, Fl. Fr. VI, 85 (1815). Das Zitat Uredo caryophyllacearum de Candolle Fl. Fr. II, 85 (1805) ist falsch. — Uredo caryophyllacearum Unger, Einfl. des Bodens 214 (1836). — Aecidium elatinum Albertini et Schweiniz, Consp. 121 (1805). W. 261. Sch. 381. P. 270. — Exobasidium stellariae Sydow, Hedw. XXXVIII, 1898 (134), Myc. march. 4802 (Keimende Teleutosporen!, nach Magnus l. c.).

S. 828, Fig. Q 1. I. Aecidiospore auf Abies pectinata von Freiburg i. B.; II. Uredospore, III. Uredoperidie ($^{309}/_1$), IV. junge Uredosporen auf Stielen, auf Cerastium triviale von Hamburg; V. Epidermiszelle mit Teleutosporen nach Fischer ($^{540}/_1$).

Heteröcisch. Aecidien auf Abies pectinata DC., Uredo- und Teleutosporen auf verschiedenen Alsinaceen (Fischer). Experimentell nachgewiesen sind die folgenden: Stellaria media Cyr., nemorum L., holostea L., graminea L., uliginosa Murr., Arenaria serpyllifolia L., Cerastium triviale Lk., semidecandrum L., Moehringia trinervia Clairv., ? Malachium aquaticum Fr. (Fischer, v. Tubeuf., Klebahn). Ob eine Spezialisierung vorhanden ist, ist noch nicht festgestellt. Der Pilz von Stellaria nemorum geht auf andere Stellaria-Arten und auf Arenaria serpyllifolia über, scheint aber Cerastium arvense (auch nach Bubák) und Moehringia trinervia nicht zu befallen. Nach Cornu geht die Form von Moehringia auf Stellaria media über[1]).

---

[1]) Arthur (Mycologia IV, 1912, 49) nennt als weitere Nährpflanzen Abies lasiocarpa (Hook.) Nutt. und Cerastium oreophilum Greene.

Die Teleutosporen entstehen im Frühjahr und keimen gleich nach der Reife, meist im Mai[1]). Die Sporidien infizieren die jungen Weißtannentriebe, die Keimschläuche dringen in die Epidermis der Sproßachse ein (Fischer). Im Spätsommer macht sich das Vorhandensein des Mycels durch die Entstehung leichter Anschwellungen bemerkbar, aus denen im Laufe der Jahre dicke Krebsbeulen werden. Die an den infizierten Stellen vorhandenen Knospen entwickeln sich im Frühling nach der Infektion zu abnormen Trieben; diese wachsen aufrecht und haben allseitig abstehende, blasse, abweichend gestaltete, später abfallende Nadeln, aus denen im Juni oder Juli überall auf der Unterseite die Aecidien hervorbrechen. Das Mycel lebt in den Krebsstellen weiter. Alljährlich entstehen neue abnorme Triebe, so daß Hexenbesen zustande kommen. Der Pilz fügt den Weißtannenbeständen unter Umständen nicht unwesentlichen Schaden zu. Die Aecidiosporen infizieren die Alsineenpflanzen. Es entstehen zunächst Uredolager. In den ausdauernden Arten perenniert das Mycel und erzeugt im nächsten Jahre zuerst Teleutosporen, dann auch wieder Uredo. Infolge dieser Verhältnisse vermag sich die Uredo- und Teleutosporengeneration auch ohne das Dazwischenkommen des Aecidiums zu erhalten.

Spermogonien auf der Oberseite der Nadeln zwischen Epidermisaußenwand und Kutikula, kegelförmig vorragend, honiggelb. — Aecidien auf der Unterseite der Nadeln zu jeder Seite des Mittelnervs je eine unregelmäßige Reihe bildend, anfänglich von der Epidermis und 1—2 Parenchymlagen bedeckt, dann hervorbrechend als kurze Röhrchen mit unregelmäßig eingerissenem oder zerbröckelndem Rande, rundlich oder von den Seiten der Nadel her etwas zusammengedrückt, blaß orangerot. Sporen meist ellipsoidisch oder gerundet polyëdrisch. 16—30 : 14—17 μ. Membran farblos, 1—2 μ dick, durch Stäbchenstruktur dicht warzig, ohne glatte Stelle, Stäbchenstruktur fast die ganze Membrandicke einnehmend, Warzen verhältnismäßig breit, Abstand 1—1,5 μ. Inhalt

---

Hexenbesen kommen nach Hedgcock (Myc. IV, 1912, 145) außerdem vor auf Abies balsamea (L.) Mill., concolor (Gord.) Parry, grandis Lindl., nobilis Lindl., magnifica Murr.

[1]) Magnus (Abh. naturh. Ges. Nürnberg XIII, 19) berichtet über Auftreten und Keimen der Teleutosporen im August.

orangerot (nach de Bary, Schroeter und eig. Beob.). — Uredolager klein, gelb, fast ockergelb, subepidermal, oft (ob immer?) unter einer Spaltöffnung entstehend, umgeben und bedeckt von einer Pseudoperidie, die sich bei der Reife ebenso wie die darüber liegende Epidermis porenförmig öffnet. Zellen der Peridie im Radialschnitt schief viereckig, sich dachziegelig deckend, oft in der Richtung der einen Diagonale sehr plattgedrückt, mit 2—3 μ dicker Membran. Uredosporen ellipsoidisch, seltener fast kugelig, 20—30 : 16—21 μ, nach Liro in Reihen gebildet, nach eig. Beob. auf kurzen Stielen. Membran farblos, etwa 1 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand ca. 2 μ. Inhalt gelborange. — Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen, die Unterseite der Blätter in ihrer ganzen Ausdehnung oder wenigstens fleckenweise einnehmend und weißlich bis hell ockergelb oder fleischfarben verfärbend, in jeder Zelle in mehr oder weniger großer Zahl enthalten, einzeln oder zu mehreren aneinander stoßend und gegenseitig abgeplattet, einzellig (vielleicht hier und da durch nachträgliche Längsteilung zweizellig, nach Magnus kommen deutliche Quer- und Längsteilungen vor), Durchmesser 14—21 μ, Höhe gleich derjenigen der Epidermiszellen, Membran dünn, farblos, Inhalt farblos bis schwach gelblich. Basidien stark gekrümmt, an ihrer Convexseite die Sterigmen tragend. Sterigma der äußersten Zelle meist nicht endständig. Sporidien fast kuglig, 7—9 μ, farblos, in größerer Anhäufung gelblich bis rötlich (nach Fischer u. eig. Beob.).

Das Aecidium auf Abies pectinata DC. ist bisher in der Provinz nicht beobachtet worden. Fundorte nördlich und südlich sind: Elisenhain bei Eldena, Greifswald (Rübsaamen 16. April 1897, nach Herb. Magnus); Königstein und Kirnitztal, Sachsen (Krieger, Fung. sax. 1155).

Uredo- und Teleutosporen:

Die Uredogeneration ist ziemlich verbreitet, wie die nachfolgenden Fundorte beweisen. Auch Teleutosporen werden gebildet (Magnus l. c.). Der Pilz scheint sich also durch das perennierende Mycel ohne Wirtswechsel zu erhalten und durch die Uredosporen zu verbreiten. Daß hier ein anderes Aecidium an Stelle des Aec. elatinum getreten sei, ist kaum anzunehmen.

Auf Stellaria media Cyrillo. Pots.: Sanssouci (H.).

Auf Stellaria holostea L. Berlin: Botan. Garten (H.); Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Stellaria graminea L. Niedbar.: Rahnsdorf (Sydow, Myc. march. 4802; keimende Teleutosporen als Exobosidium stellariae!, nach

Magnus); Ohav.: Finkenkrug (M.); Landsb.: Marienspring (Sydow, Myc. march. 2128).

Auf Stellaria uliginosa Murr. Niedbar.: Birkenwerder, Sumpf vor der Ebelsallee (H.).

Auf Stellaria spec. Luck.: Breitenau, an einem Graben (1846).

Auf Malachium aquaticum (L.) Fr. Berlin: Tiergarten (Nährpfl.?, Magnus, D. B. G. XVII, 341, mit Teleut.); Obbar.: Freienwalde (H.).

Auf Cerastium semidecandrum L. Telt.: Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3238); Rupp.: Rheinsberg, Bubrok (H.), Neuruppin (Warnstorf).

Auf Cerastium triviale Lk. (= caespitosum Gil.). Niedbar.: Tegeler See (M.); Belz.: Treuenbrietzen, Chaussee nach Belitz (H.); Rupp.: Rheinsberg, Bubrok (H.); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Putlitz (J.); Leb.: Buckow (Lange, nach H.); Frankf.: Buschmühle (Graebner).

Auf Cerastium arvense L. Niedbar.: Birkenwerder, Ebelstraße (H.), Rüdersdorfer Kalkberge (W. Magnus); Telt.: Grunewald (Hirsch), Lichterfelde (Sydow, Myc. march. 3127), Wilmersdorf (H.); Belz.: Lehnin, Wall am Golitzsee (H.); Whav.: Rathenow (M.); Rupp.: Bubrok bei Rheinsberg (H.); Oprig.: Triglitz (J.); Landsb.: Tamsel (Vogel). — Schles.: Muskau (Lauche; Sydow).

Auf Cerastium spec. Niedbar.: Bruchenmühle bei Alt-Landsberg (Paul); Leb.: Buckow, Forst (Lange); Luck.: Sonnewalde (Kretschmar 1846).

Außerhalb des Gebiets:

Auf Stellaria holostea L. Kgr. Sachsen: Leipzig (Sydow, Ur. 237).

Auf Cerastium glomeratum Thuill. Bodetal im Harz (M.).

Auf Cerastium triviale Lk. Holstein: Tornesch (J.).

Auf Cerastium arvense L. Holstein: Marienthal bei Wandsbeck (J.). Hannover: Klecken (J.). Schlesien: Muskau (Sydow). Hamburg: Gr. Borstel (Kleb.).

2.* M. symphyti (DC.) Bubak in Rabenh.-Pazschke, Fung. eur. Nr. 4210, nom. nud. — Biol.: Bubak, Ber. D. B. G. XXI, 1903 (vorl. Mitt.); Cbl. Bakt. 2, XII, 1904, 423; XVI, 1906, 155. — Beschr.: Bubak l. c. 1904; Rostp. Böhm. 213 in Arch. nat. Landesdurchforsch. Böhm. XIII (1908). Fischer, Ur. Schw. 523. Magnus, D. B. G. XXVII, 1909, 324. — Uredo symphyti de Candolle, Encycl. VIII, 232. W. 254. Sch. 374. P. 255.

S. 828, Fig. Q 2. Uredospore auf Symphytum officinale, von Bremen.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Abies pectinata DC. im Juni, einen Monat nach der Infektion der jungen Nadeln reifend; Mycel nicht perennierend (Bubák). Uredo- und Teleutosporen auf Symphytum officinale L., S. tuberosum L. und S. cordatum (Aut.?) Teleutosporen im Frühjahr aus

perennierendem Mycel entstehend, sofort keimfähig. Wie mittels der Aecidiosporen und der Uredosporen Infektionen zustande kommen, ist noch nicht geklärt.

Spermogonien hauptsächlich auf der Unterseite der Nadeln, oft sehr zahlreich, herdenweise oder über die ganze Fläche verteilt, ziemlich dicht stehend, zerstreut, halbkugelig oder oblong, orangegelb. — Aecidien auf der Unterseite der Nadeln in zwei Reihen neben dem Nerv stehend, in weiten Abständen, bis höchstens 16 in einer Reihe, gewöhnlich nicht alle entwickelt. Peridien kurz walzenförmig, 0,5—0,75 mm hoch, am Scheitel gewöhnlich unregelmäßig durch einen länglichen Spalt sich öffnend, endlich bis zur Basis in 3—5 lange, unregelmäßige, schief abstehende oder ganz zurückgebogene Zipfel zerreißend, farblos. Peridienzellen in Längsreihen, unregelmäßig, länglich polygonal, 30—55 μ lang, 17—22 μ breit, hyalin, dünnwandig, mit feinkörniger Membran. Sporen in Ketten mit Zwischenzellen, meist kugelig, seltener eiförmig oder oblong, 20—40 : 18—29 μ. Membran durch Stäbchenstruktur auf der ganzen Oberfläche dichtwarzig oder stellenweise kahl. Inhalt orangefarbig (nach Bubák). — Uredolager klein, rundlich, über die ganze untere Blattfläche verteilt, oft sehr dicht stehend, anfänglich von der Epidermis und einer aus isodiametrischen, dünnwandigen Zellen bestehenden Peridie bedeckt, später durch Zerreißen derselben geöffnet. Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, 28—35 : 21—28, nach meinen Messungen auch kleiner, 23 : 16 μ; nach Magnus (1909) in ganz kurzen Reihen oder einzeln gebildet. Membran farblos, 1—1,5 μ dick, mit locker stehenden feinen Stachelwarzen besetzt, Warzenabstand ca. 2 μ; ohne deutliche Keimporen. — Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen, größere Partien der Blattunterseite einnehmend und weißlich bis rosa verfärbend, in jeder Zelle meist in großer Zahl und dicht stehend, 11—18 : 9—15 μ. Membran farblos oder schwach gelblich, etwas verdickt, glatt. Promycel vierzellig. Sporidien abgeflacht kugelig bis eiförmig, 7—9 μ (nach Bubák, Fischer und einigen eig. Beob.).

Aecidien sind bisher in der Provinz nicht beobachtet worden.

Uredosporen:

Auf Symphytum officinale L. Berlin: (Eysenhardt 1819), Tiergarten, Botan. Garten (H.); Niedbar.: Müggelsee, hinter Friedrichshagen,

Birkenwerder (H.); Telt.: Genshagen (Sydow, Myc. march. 139), Rudower Wiesen bei Rixdorf (H.), Wilmersdorfer Wiesen (H.; Sydow in Rabenhorst-Pazschke, Fung. eur. et extraeur. 4142); Ohav.: Bredower Forst (M.); Whav.: Rathenow (M.); Oprig.: Gerdshagen (J.); Wprig.: Elbdeich bei Lenzen (J.); Lübb.: Spreewald (Klotzsch, Herb. viv. cur. Rabenh. 285). — Außerhalb des Gebiets: Bremen, Weserdeich (K.). Thüringen: Berka a. d. Ilm (Bornmüller), Eisleben (J. Kunze). Kgr. Sachsen: Königstein (Walther Krieger, Fung. sax. 520). Anhalt-Cöthen: Zwischen Dalena und Domnitz (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

Auf Symphytum officinale L. var. albiflorum. Wilmersdorfer Wiesen (Sydow, Myc. march. 3556).

Auf Symphytum tuberosum L. Kgr. Sachsen: Königstein und Pirna (Krieger, Fung. sax. 957 und 1712).

Das Vorkommen von Teleutosporen ist im Gebiet bisher nicht nachgewiesen worden.

4. Gattung: **Pucciniastrum** Otth, Mitt. Naturf. Ges. Bern 1861, 57—88.

Der Name ist von Puccinia abgeleitet und bedeutet Puccinia-ähnlich.

Spermogonien subkutikular. — Aecidien soweit bekannt, mit zarter, zylindrischer Peridie. Sporen in Ketten mit Zwischenzellen. Sporenmembran mit deutlicher, mindestens die Hälfte ihrer Dicke einnehmender Stäbchenstruktur. — Uredolager von einer halbkugeligen Peridie umschlossen, die sich mit einem scheitelständigen Porus öffnet. Sporen einzeln auf ihren Stielen gebildet, ohne Paraphysen; Uredosporenmembran außen entfernt stachelwarzig. — Teleutosporen in den Interzellularräumen unter der Epidermis gebildet, einzeln oder zu einschichtigen, selten teilweise mehrschichtigen Krusten zusammenschließend, durch vertikale oder etwas schräge Längswände in 2—4 Zellen geteilt, im letzteren Falle mit gekreuzten Scheidewänden.

Die Gattung ist hier im engsten Sinne gefaßt und von Thecopsora und Calyptospora getrennt. Der Grund dafür liegt in der Aufnahme der kleinen Gattungen Hyalopsora, Milesina, Uredinopsis, die sonst teilweise mit andern Gattungen, aber in einstweilen schwer bestimmbarer Weise, hätten vereinigt werden müssen. — Die Entscheidung über das Zutreffen der Aecidienmerkmale für die unvollständig bekannten Arten muß weiterer Forschung vorbehalten bleiben.

P. Melampsoridium. Q. Melampsorella. R. Pucciniastrum. Fig. 1—3.

Übersicht der Arten.

1. Auf Epilobium-Arten der Sektion Chamaenerion. Teleutosporen reichlich gebildet, zu größeren Krusten vereinigt, Membran am Scheitel etwas verdickt. Aecidien auf Abies pectinata . . . . **1.* P. abieti-chamaenerii.**
2. Auf Epilobium-Arten der Sektion Lysimachion. Teleutosporen spärlich gebildet, Membran nicht verdickt. Uredo reichlich. Aecidium unbekannt . . . . **2.* P. epilobii.**
3. Auf Circaea-Arten. Teleutosporen teils vereinzelt, teils unscheinbare krustenförmige Gruppen bildend. Aecidien unbekannt . . . . **3.* P. circaeae.**
4. Auf Agrimonia-Arten. Teleutosporen kleine rotbraune Krusten bildend. Aecidien unbekannt . . . . . **4.* P. agrimoniae.**

1.* P. abieti-chamaenerii Klebahn, Kult. VII, 9, Z. f. Pflkr. IX, 1899, 23 (m. Abb.). — Biol.: Klebahn, l. c.; Kult. VIII, IX; Ww. R. 393. — Fischer, Schweiz. Bot. Ges. X, 1900. v. Tubeuf., Cbl. Bakt. 2, IX, 1902, 241; XVI, 1906, 155. — Pucciniastrum epilobii (Pers.) Otth, Mitt. nat. Ges. Bern 1861, 72 p. p. Fischer, Ur. Schw. 459 p. p. — Melampsora pustulata (Pers.) Schroeter, Pilze I, 364. P. 244. p. p. — Uredo pustulata *α* epilobii Persoon, Syn. 219 (1801); Albertini et Schweiniz, Consp. 126 p. p. — Melampsora epilobii Fuckel, Symb. 44. W. 243 p. p. — Pucciniastrum chamaenerii Rostrup, Islands Svampe, Bot. Tidsskr. XXV, 1903, 292[1]). Bubak, l. c. 1906; Rostp. Böhm. 184. — Aecidium columnare Alb. et Schw. kann vielleicht teilweise als Synonym angesehen werden. — Aecidium pseudocolumnare Kühn [cf. Magnus, Pilze v. Tirol 114] gehört nicht hierher.

S. 828, Fig. R 1. I. Peridienzellen von der Fläche ($^{266}/_{1}$), II., III., IV. Aecidiosporen, auf Abies pectinata, kultiviertes Material; V., VI. Uredosporen, VII. Uredolager mit Peridie ($^{266}/_{1}$), VIII. Teleutosporen im Blattquerschnitt, IX. Teleutosporen von der Fläche, auf Epilobium angustifolium von Blankenese.

Heteröcisch. Aecidien auf Abies pectinata DC., im Frühjahr[2]). Uredo- und Teleutosporen auf Epilobium angustifolium L. und E. Dodonaei Vill. (Sektion Chamaenerion

---

[1]) Der Name abieti-chamaenerii hat die Priorität (1899!).

[2]) Nach Fraser (Mycologia IV, 1912, 176) kommt das Aecidium auch auf Abies balsamea (L.) Mill. vor.

Tausch), auf Arten der Sektion Lysimachion Tausch nicht übergehend (Klebahn). Teleutosporen überwinternd.

Spermogonien der Epidermis aufgesetzt, von der Kutikula bedeckt, flach kegelförmig, 90—110 μ breit, 20—30 μ hoch. — Aecidien auf der Unterseite der schwach gelblich verfärbten Nadeln, meist in zwei Reihen, den beiden weißen Streifen entsprechend, mit zylindrischer Pseudoperidie, die bei kaum $^1/_4$ mm Durchmesser eine Höhe von 1 mm und darüber erreicht und an der Spitze oder mit seitlichen Längsrissen sich öffnet. Peridienwand dünn, aus einer Zellenschicht gebildet; Zellen platt gedrückt, von der Fläche gesehen unregelmäßig polygonal, 25—50 μ hoch, 10—20 μ breit, mit dünner, feinwarziger Membran. Sporen in Ketten mit Zwischenzellen, meist oval, auch rundlich und unregelmäßig, 13—21 : 10—14 μ. Membran ungleich dick; dünne Stelle kaum 1 μ dick, außen glatt, bei sehr starker Vergrößerung eine äußerst feine Warzenstruktur zeigend, ungefähr $^1/_8$ der Fläche einnehmend und mitunter einen Längsstreifen bildend; dicke Stellen bis 1,5 μ oder wenig dicker, durch eine Stäbchenstruktur, die über die Hälfte der Membrandicke einnimmt, außen fein, aber immerhin verhältnismäßig derb warzig; Abstand dieser Stäbchen kaum 1 μ. — Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oben gelbe oder rote Flecken erzeugend, klein, etwa $^1/_4$ mm, einzeln oder in kleinen Gruppen beisammen, von einer halbkugeligen Peridie umgeben, die von der emporgehobenen Epidermis bedeckt ist und sich oben in der Mitte mit einem meist rundlichen Loche öffnet; Peridienzellen im Blattquerschnitt schief viereckig, 10 μ hoch, 8 μ dick, dünnwandig, Wanddicke 1—2 μ, auch die die Öffnung umgebenden Zellen ohne besondere Struktur. Sporen meist oval, manchmal nach dem einen Ende zu etwas spitzer, 15—22 : 11—14 μ; Membran farblos, reichlich 1 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2,5—3 μ. Paraphysen fehlen. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, trotzdem den Eindruck von Krusten hervorrufend, klein, $^1/_4$ mm, aber meist in Gruppen beisammen größere Flächen bedeckend, zuletzt schwarzbraun. Sporen in der Mitte der Lager palisadenartig dicht nebeneinander gebildet, durch gegenseitigen Druck prismatisch und von einer Melampsora nicht zu unterscheiden, 17—28 : 7—14 μ, in den äußeren Teilen der Lager aber mehr voneinander getrennt,

1—3-, seltener 4-teilig, besonders häufig 2-zellig. Membran hellbraun, dünn (1 μ), aber am Scheitel auf 2—3 μ verdickt und mit einer dünneren Stelle (Keimporus) versehen.

Die glatte Stelle auf der Membran der Aecidiosporen, die ungleiche Dicke der Membran, die an der glatten Stelle dünner ist, und das Vorhandensein von Spermogonien unterscheiden das Aecidium des P. abieti-chamaenerii von dem sonst sehr ähnlichen der Calyptospora Goeppertiana. (Bei der Untersuchung empfiehlt sich die v. Lagerheimsche Milchsäurebehandlung).

Aecidien:

Auf Abies pectinata DC. bisher in der Provinz nicht nachgewiesen. Vielleicht gehört hierher ein aus dem Herb. Link stammendes, in der Lausitz gesammeltes Exsikkat des Kgl. Botan. Museums.

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Epilobium angustifolium L. Berlin: Botan. Garten (A. Braun; M.; Sydow, Myc. march. 340); Niedbar.: Birkenwerder (H., Bestimmung unsicher); Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 1320), Halensee-Kolonie und bei Grunewaldsee (H.); Whav.: Rathenow (Kirschstein); Oprig.: Triglitz (J., F. s. e. 267). — Außerhalb der Provinz. Oldenburg: Schierbrok (Kleb.). Hannover: Osterndorf bei Beverstedt (Kleb.). Holstein: Elbufer bei Blankenese (Kleb.). Kgr. Sachsen: Königstein (Krieger; M.).

2.* P. epilobii (Pers.) Otth, Mitteil. naturf. Ges. Bern 1861, 72, beschränkt: Klebahn, Kult. XII, Z. f. Pflanzenkr. XV, 1905, 94. — Synonyme s. Pucc. abieti-chamaenerii.

S. 828, Fig. R 2. I. Uredolager ($^{75}/_1$), II. Gruppe von Lagern ($^{27}/_1$), III. Peridie und Epidermis ($^{266}/_1$), IV., V. Uredosporen, VI. Teleutosporenlager im Blattquerschnitt ($^{266}/_1$), VII. Teleutosporen von der Blattfläche gesehen ($^{266}/_1$), auf Epilobium hirsutum von Bamberg.

Unvollständig bekannt. Uredo- und Teleutosporen auf Epilobium-Arten aus der Sektion Lysimachion Tausch. Uredolager reichlich und bis spät in den Herbst gebildet, wahrscheinlich in irgend einer Weise bei der Erhaltung des Pilzes durch den Winter beteiligt. Teleutosporen im Herbst, meist spärlich, vermutlich nach der Überwinterung keimend. Versuche, das Aecidium aufzufinden, blieben bisher erfolglos (Klebahn; Bubák, Cbl. Bakt. 2, XVI, 1906, 159).

Uredolager auf verfärbten Flecken der Blätter, wesentlich auf der Unterseite, einzeln auf der Oberseite, außerdem besonders auch an den Stengeln, die einzelnen Lager klein, kaum 0,2 mm,

von einer halbkugeligen Pseudoperidie, die sich oben in der Mitte öffnet, und der die abgehobene Epidermis außen anhaftet, umgeben, nicht selten mehrere beisammenstehende Lager die Epidermis auf größere Strecken als ganzes blasenförmig emporhebend und dadurch den Eindruck größerer Lager von mehr als 1 mm Größe hervorrufend. Zellen der Peridie im Blattquerschnitt rechteckig oder etwas schief, ohne besondere Struktur, 10—18 : 6—10 μ. Uredosporen wesentlich oval, 17—22 : 12—15 μ; Membran dünn, kaum 1 μ, entfernt warzig, Warzenabstand 2—2,5 μ. Paraphysen fehlen. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, kleinere Lager auch auf der Oberseite, außerdem auf den Stengeln, klein, 0,1—0,2 mm, oft in kleinen Gruppen beisammen, schwarzbraun. Sporen zum Teil unter der Epidermis zu einer palisadenartigen Schicht zusammenschließend, zum Teil unter dieser Schicht tiefer in das Mesophyll vordringend; auch Lager mit sehr wenigen, voneinander frei liegenden Sporen kommen vor. Die unter der Epidermis liegenden Sporen sind in der Regel durch Scheidewände, die senkrecht zur Epidermis stehen, in 2, 3 oder 4 Zellen geteilt, die tiefer im Mesophyll liegenden erscheinen im Blattquerschnitt meist zweizellig mit sehr verschiedener Lage der Scheidewand; an den palisadenartig zusammenschließenden Sporen ist die Zusammengehörigkeit der einzelnen Zellen im Blattquerschnitt nicht zu entscheiden. Höhe der palisadenförmigen Sporen 18—28, Dicke 6—14 μ, ovale zweiteilige Sporen 15—25 : 12—15, Durchmesser der runden 4-teiligen 20—28 μ. Membranen braun, 1,5 μ dick, am Scheitel nicht wesentlich dicker (2 μ) und ohne bemerkbare Keimporen. (Beschreibung der U. und T. nach Material auf E. hirsutum und roseum von Bamberg, eig. Beob.).

Auf Epilobium hirsutum L. Berlin: Botan. Garten (H., Nährpflanze?).

Auf Epilobium parviflorum Retz. Whav.: Stechow bei Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). — Anhalt: Gröbzig, zwischen Pfaffendorf und Wörbzig, Dessau, Luch zwischen Rehsen und Riesigk (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903).

Auf Epilobium montanum L. Neubabelsberg (H., Nährpflanze?).

Auf Epilobium roseum Retz. Berlin: Botan. Garten (A. Braun 1864; H., mit Teleut.); Whav.: Rathenow (Kirschstein); Oprig.: Triglitz (J.), Nettelbek (Koehne); Wprig.: Putlitz (J.). — Anhalt: Mitteledlau bei Gröbzig (Staritz, l. c.). Thüringen: Berka (Bornmüller); Friedrichsroda (Aderhold). Sachsen: Pfaffendorf (Krieger, Fung. sax. 1412).

Auf Epilobium tetragonum L. Niedbar.: Birkenwerder (H., mit Teleut.).

Auf Epilobium palustre L. Berlin: Schöneberger Wiesen und Wilmersdorf (Sydow, Myc. march. 197 und 1048); Niedb.: Müggelsee bei Friedrichshagen (H.), Birkenwerder (H.); Whav.: Gr. Behnitz (M.); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Lütkendorf und Redlin (J.). — Anhalt: Körmigk bei Gröbzig (Staritz l. c.). Thüringen: Arnstadt (Bauke). Sachsen: Gr. Winterberg (M.). Holstein: Nieudorf bei Hamburg (J.). Nordseeinseln: Amrum (J.), Röm, Lakolk (J.).

Im Botan. Garten zu Berlin auf Epilobium indicum Hauskn. (Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887) und Epilobium inodorum Hauskn. (M.).

3.* P. circaeae (Schum.), Spegazzini, Decad. mycol. Nr. 65. — Beschr. u. Abb.: Fischer, Ur. Schw. 461; Klebahn Kult. XII, Z. f. Pflanzenkr. XV, 1905, 96. — Uredo circaeae Schumacher, En. Pl. Saell. II, 228 (1803). — Melampsora circaeae Thümen, Myc. univ. Nr. 447. Winter, Pilze I, 243. Sch. 364. P. 245. — Uredo circaeae Alb. et Schwein., Consp. 124 (1805).

S. 828, Fig. R 3. I. Uredolager mit Peridie ($^{266}/_{1}$), II., III. Uredosporen, IV. Teleutosporenlager im Blattquerschnitt ($^{266}/_{1}$), V. desgl. von der Fläche gesehen ($^{266}/_{1}$), auf Circaea lutetiana aus J. Kunze, Fung. sel. exs. 548.

Unvollständig bekannt. Uredo- und Teleutosporen auf Circaea lutetiana L., intermedia Ehrh., alpina L. Teleutosporen im Herbst auf welkenden Blättern, wahrscheinlich überwinternd.

Im Sommer 1911 sah ich Pflanzen, deren Stengel bis zum Grunde mit Uredolagern besetzt waren. Es ist daher die Frage zu untersuchen, ob vielleicht eine Mycelüberwinterung im Rhizom stattfindet. Aecidien wurden trotz mehrfacher Bemühung bisher nicht gefunden (Klebahn, Kult. XIII; Bubák, Cbl. Bakt. 2, XVI, 158).

Uredolager auf den Blättern, auf großen, blassen, oft die ganze Blattfläche oder einen großen Teil derselben einnehmenden Flecken, unterseits, ziemlich gleichmäßig verteilt, mitunter auch in den Stengeln bis zu deren Grunde, klein, 0,1—0,2 mm, blaßgelb, etwas hervorragend. Pseudoperidie halbkugelig, oben mit Öffnung, gegen welche hin die Peridienzellen mehr oder weniger radial konvergierend angeordnet sind (nach Fischer), von der Epidermis bedeckt, Zellen ohne besondere Struktur, 10—15 : 7—9 μ. Sporen mehr oder weniger oval, 18—20 (bis 24 μ nach Fischer) : 12—14 μ; Membran farblos, dünn (1 μ), entfernt feinwarzig, Warzenabstand 2—2,5 μ. — Teleutosporen einzeln und in sehr

kleinen Gruppen, die mit bloßem Auge und auch mit der Lupe nicht sichtbar sind, in den Interzellularräumen des Mesophylls unter der unteren Epidermis, mitunter auch etwas tiefer im Gewebe, die einzelnen Gruppen meist durch die dazwischen liegenden Zellen voneinander getrennt, mitunter aber auch unter Zusammendrückung dieser Zellen zusammenfließend, gelblich. Sporen von der Fläche der Epidermis gesehen rundlich und durch zwei gekreuzte Wände vierzellig, mit 20—25 μ Durchmesser (nach Fischer bis 28 μ) oder oval, 15—25 : 12—20 μ, durch eine Querwand zweiteilig; einzellige und dreizellige Sporen sind seltener. Im Blattquerschnitt erscheinen die Sporen meist oval, mit der längeren Achse in der Flächenrichtung des Blattes, also mehr breit als hoch, und durch eine Querwand geteilt; die Höhe (senkrecht zur Blattfläche) beträgt 16—21 μ. Membran blaßgelblich, bis 2 μ dick (wes. nach eig. Beob.).

Auf Circaea lutetiana L. Berlin: Botan. Garten (M.; H.), Tiergarten (M.; Sydow, Myc. march. 127); Obbar.: Eberswalder Forst, Freienwalde (H.); Pots.: Potsdam (H., mit Teleut.); Rupp.: Rheinsberg (H.); Oprig.: Meyenburg, Stadtforst (J.); Wprig.: Sagast (J.); Kross.: Sommerfeld (Diedicke). — Außerhalb des Gebiets. Holstein: Niendorf bei Hamburg (K.). Mecklenburg: Kühlung bei Brunshaupten (K.). Oldenburg: Rethorn (K.).

Auf Circaea alpina L. Berlin: Botan. Garten; Oprig.: Natteheide bei Wittstock (J.); Landsb.: Marienspring bei Cladow (Sydow, Myc. march. 2127).

Auf Circaea intermedia Ehrh. Berlin: Botan. Garten (Sydow, Myc. march. 137, Nährpfl. als C. lutetiana, nach Magnus); Wprig.: Sagast (J.).

4.* P. agrimoniae (DC.) Tranzschel, Script. bot. hort. univ. Imp. Petrop. IV, f. II, 1895, 301. Dietel, Uredinales 47. Fischer, Ur. Schw. 465. — Biol.: Klebahn, Kult. XIII, 149, Z. f. Pflanzenkr. XVII, 1907[1]). — Uredo potentillarum ζ agrimoniae eupatoriae de Candolle, Fl. Fr. VI, 82 (1815). — U. agrimoniae (DC.) Schroeter, Abh. schles. Ges. 1869, 30; Pilze 374. P. 255. — Thecopsora agrimoniae Dietel, Hedw. 1890, 155. — Uredo agrimoniae eupatoriae (DC.) Winter, Pilze 252.

S. 842, Fig. R 4. I., II. Uredosporen, III. Uredoperidie, von Epidermiszellen bedeckt ($^{360}/_{1}$), IV., V. Teleutosporen im Schnitt und VI. von der Fläche gesehen, auf Agrimonia eupatoria von Erfurt.

[1]) Fraser, Mycologia IV, 1912, 191 (vergebliche Versuche mit Teleutosporen auf Abies balsamea und Tsuga canadensis).

Unvollständig bekannt, vielleicht heteröcisch. Uredo- und Teleutosporen auf Agrimonia eupatoria L. und odorata Mill. Die Teleutosporen sind erst 1893 von Tranzschel aufgefunden worden und scheinen spärlich gebildet zu werden. Die Uredosporen bleiben bis zum Frühjahr keimfähig (Klebahn, Kult. XIII).

Uredolager klein, kaum $1/_2$ mm, pustelförmig, in großer Zahl auf der Blattunterseite, von der Epidermis bedeckt und von einer Peridie umgeben, welche sich durch einen scheitelständigen Porus öffnet. Die den Porus umgebenden Peridienzellen sind dickwandig, unregelmäßig vorgewölbt und oft über den Rand der Mündung vorgezogen; die übrigen haben dünnere Wände. Sporen kurz ellipsoidisch, 15—20 : 13—14 μ; Membran etwa 1,5 μ dick, mit etwa 2 μ voneinander entfernten Stachelwarzen besetzt. — Teleutosporenlager in der Umgebung der Uredolager kleine, rotbraune, wenig auffällige Krusten bildend. Sporen interzellular, unter der Epidermis, in der Regel durch Scheidewände geteilt, häufig durch zwei gekreuzte Längswände vierzellig, aber auch 2-, 3- und mehr als 4-zellig, die einzelnen rundlichen Zellenpakete 20—25 μ hoch, mit 15—25 μ Durchmesser, teils frei, teils zu kleinen und diese zu größeren Gruppen zusammengehäuft, aber stets durch Lücken mehr oder weniger unterbrochen, niemals völlig zusammenhängende Krusten bildend. Membranen blaß bräunlich gelb, etwa 2 μ dick, nach oben zu nicht verdickt, ohne bemerkbaren Keimporus (eig. Beob.; Beschreibung der Teleutosporen nach Material, das Herr H. Diedicke auf meine Veranlassung Januar 1906 am Steiger bei Erfurt suchte und auffand).

Auf Agrimonia eupatoria L. Berlin: Botan. Garten (M.); Obbar.: Eberswalde (H.); Niedb.: Birkenwerder, Briese (H.), Müggelsee, Rahnsdorf (H.); Telt.: Zehlendorf, Weg zum Grunewald (H.); Potsdam: Wildpark (H.); Ohav.: Nauener Sternberg (Benda); Königsb.: Zorndorf (Vogel); Fried.: Driesen (Lasch in Rabenh., Herb. myc. 696); Landsb.: Tamsel (V.), Zechow (Sydow, Myc. march. 1229); Kross.: Baudach (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898). — Pommern: Callies (Syd.). Thüringen: Erfurt, Steiger (Diedicke, Tel.!). Mecklenb.: Buchholz (Lübstorf, Arch. Meckl. 1877).

Auf Agrimonia odorata Mill. Oprig.: Gerdshagen (J.); Wprig.: Putlitz, Sukow (J.).

Im Botanischen Garten zu Berlin auf Agrimonia parviflora Ait. (H.) und A. pilosa Led. (M. in Rabenh., Fung. eur. 2189).

5. Gattung: **Thecopsora** Magnus, Ges. nat. Freunde Berlin 20. Apr. 1875; Hedw. XIV, 1875, 123; B. Z. 1875, 504.

Name von θήκη Behältnis und ψώρα Krätze, wegen der in den Zellen eingeschlossenen Teleutosporen.

Aecidien, soweit bekannt, mit derber, holziger, kugeliger, mit einem Deckel sich öffnender oder mit zylindrischer, zartwandiger, oben unregelmäßig aufreißender Peridie; Sporenmembran mit Stäbchenstruktur[1]. — Uredolager wie bei Pucciniastrum, von einer halbkugeligen Peridie umschlossen, die sich mit einem scheitelständigen Porus öffnet. Sporen einzeln auf Stielen gebildet, ohne Paraphysen. Uredosporenmembran außen entfernt stachelwarzig. — Teleutosporen intrazellular, in den Epidermiszellen gebildet, meist zu Krusten zusammenschließend, braun gefärbt, durch vertikale oder etwas schräge Längswände in 2—4 Zellen geteilt.

Ob die hier zusammengefaßten Arten eine natürliche Gruppe bilden, ist fraglich, denn man kennt die Aecidien bisher nur von Thecopsora areolata[1]. Dieser Pilz könnte wegen der Aecidienmerkmale Vertreter einer besonderen Gattung sein. Ob aber die anderen Arten ähnliche Aecidienmerkmale haben, läßt sich einstweilen nicht entscheiden. Über die Gründe für die Aufrechterhaltung der kleinen Gattungen (Thecopsora, Pucciniastrum s. str., Calyptospora usw.) vgl. Pucciniastrum.

Übersicht der Arten.

1. Auf Prunus Padus und verwandten Arten. Teleutosporen in großen, dunkelbraunen Krusten, Uredosporen weiß. Aecidien auf Fichtenzapfen . . . . **1.* Th. areolata.**
2. Auf Rubiaceen . . . . **2.* Th. galii.**
3. Auf Vaccinium . . . . **3.* Th. vacciniorum.**
4. Auf Arctostaphylos . . . . **4. Th. sparsa.**
5. Anhang: Nur Uredo bekannt. Auf Pirola-Arten **5.* Uredo (Th.) pirolae.**

1.* Th. areolata (Fr.) Magnus, Bot. Zeit. 1875, 504; Hedw. XIV, 123[2]). — Biol.: Klebahn, Kult. VIII (1900) und IX, Jahrb.

[1]) Vgl. Anmerkung 2 zu Thecopsora vacciniorum.
[2]) Zur Nomenklatur vgl. Magnus, Öst. Bot. Z. LII, 1902, 491.

f. wiss. Bot. XXXIV, 378 u. XXXV, 695 (m. Abb.); Ww. R. 334; Kult. XIII, 150, Z. f. Pflanzenkr. XVII, 1907. v. Tubeuf, Arb. biol. Abt. K. G. A. II, 1901/02, 164 und 365 (m. Abb.); Cbl. Bakt. 2, VI, 1900, 428; Nat. Z. f. Ld.- und Forstw. III, 1903, 44 (m. Abb.). Fischer, Schweiz. Bot. Ges. XII, 1902; Cbl. Bakt. 2, XV, 1905, 227. — Cytol.: Sappin Trouffy, Le Botaniste V, 1896/97. — Sclerotium areolatum Fries, Syst mycol. II, 263 (1823). — Erysibe areolata Wallroth, Fl. Crypt. Germ. II, 203 (1833) gehört nicht hierher! — Uredo padi Kunze et Schmidt, Exsicc. Nr. 187 (1817). Prodr. fl. Bat. II, 4, 174. — Melampsora padi Winter, Pilze I, 244 (1884). Sch. 365. P. 246. — Pucciniastrum padi (Kze. et Schm.) Dietel, Uredinales 57 in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. I, 1** (1900). Fischer, Ur. Schw. 463. — Thecopsora padi Klebahn, Kult. VIII, 378 (1900). – Aecidium strobilinum (Alb. et Schw.) Reeß, Abh. nat. Ges. Halle XI, 1869, 105. W. 260. Sch. 381. P. 266. — Licea strobilina Albertini et Schweiniz, Consp. 109.

S. 842, Fig. S 1. I. Teil eines Spermogoniums, II., III. Peridienzellen aus dem seitlichen (II.) und dem oberen Teil (III.) der Peridie, IV., V., VI. Aecidiosporen, auf Picea excelsa von Friedrichsruh; VII. Uredolager ($^{266}/_1$), VIII., IX., X. Uredosporen, XI. Teleutosporen im Blattquerschnitt, XII. desgl. ($^{266}/_1$), XIII. Teleutosporen von der Fläche ($^{266}/_1$), auf Prunus padus von Niendorf bei Hamburg.

Heterööcisch. Aecidien auf den Zapfenschuppen von Picea excelsa Lk., die Zapfen deformierend, so daß die Schuppen sparrig abstehen (v. Tubeuf). Uredo und Teleutosporen auf Prunus padus L., Pr. serotina Ehrh. u. Pr. virginiana L. (v. Tubeuf, Fischer). — Die aus den überwinterten Teleutosporen hervorgehenden Sporidien infizieren die jungen Fichtenzapfen ungefähr zur Zeit der Bestäubung (Anfang Mai). Im Juni sind Spermogonien vorhanden, die unter Entwickelung eines widerlich süßen Geruches spermatienhaltende Tröpfchen zwischen den Zapfenschuppen hervortreten lassen (Fischer, Klebahn). Im Juli und August entstehen auf den vorzeitig gebräunten Schuppen die Aecidien, die später reifen (Fischer). Das Mycel dringt aus den Zapfenschuppen in die Achsen des Zapfens und aus dieser in andere Zapfenschuppen vor. In künstlicher Kultur wurden auch auf jungen Trieben Infektionen (Klebahn 1900) und in einzelnen Fällen sogar Spermogonien und Aecidien erhalten (v. Tubeuf,

Fischer). Die Aecidien öffnen sich auf den überwinterten Zapfen im Mai, und die Sporen, die eine zementgraue Masse bilden, infizieren dann die Blätter der Prunus-Arten (v. Tubeuf, Fischer). Überwinterung im Uredo-Zustande ist bis jetzt nicht festgestellt worden.

Spermogonien auf der Außenseite der Zapfenschuppen (nach Fischer [1905] in künstlicher Kultur auch auf den Nadeln entstehend), kleine oder sehr ausgedehnte, oft zu sonderbaren Gestalten zusammenfließende flache Lager bildend, zwischen Epidermis und Cuticula entstehend, letztere durchbrechend und abhebend. Sterigmen parallel, senkrecht zur Fläche. — Aecidien auf sämtlichen Schuppen des befallenen Zapfens dichtstehend, bald mehr auf der Außenseite, bald mehr auf der Innenseite den unteren Teil der Schuppen dicht bedeckend. Peridie kurzzylindrisch, unten flach, oben rund, sehr derb, braun, verholzend, anfänglich das Aecidium rings umschließend, später durch Querriß geöffnet, dann eine offene Schüssel darstellend. Peridienzellen von der Fläche gesehen unregelmäßig polygonal, im radialen Längsschnitt der Peridie viereckig, annähernd quadratisch oder schief, 22—30 μ hoch, 22—25 μ dick, infolge der starken Verdickung der Außenwand (17—22 μ) fast ohne Lumen. Innenwand dünner (3 μ), warzig durch Stäbchenstruktur, Außenwand äußerst fein quergestreift, von der Fläche gesehen fein punktiert. Sporen in regelmäßigen Reihen, oval, ungleichseitig und wenig polyëdrisch, 21—28 : 17—20 μ. Membran sehr dick, mit sehr derber Stäbchenstruktur, die etwa die Hälfte der Membrandicke einnimmt; ein schmaler Streifen, der in den Ketten meist seitlich und nach innen zu liegt, ist völlig glatt, hier beträgt die Membrandicke nur ca. 3 μ, auf der gegenüberliegenden Seite, wo auch die Stäbchen am längsten sind, steigt sie auf 6 μ. — Uredolager in Gruppen auf der Unterseite der Blätter auf Flecken von 1—5 mm Größe, die auf der Oberseite tief braunrot, unterseits etwas heller rot gefärbt und durch die feinen Blattadern scharf begrenzt sind. Indem sich die weißlichen Sporen über die roten Flecken der Unterseite verbreiten, entsteht eine helle Rosafarbe. Peridie von der Epidermis bedeckt, am Scheitel sich öffnend, 6—8 μ dick, aus einer Schicht dünnwandiger, von der Fläche gesehen polygonaler, im Blattquerschnitt parallelogrammförmiger Zellen von 8—12 μ Durchmesser gebildet. Gegen

den Porus hin wird die Innenwand der Zellen allmählich dicker, bis 3 μ; die Zellen, die die Mündung umgeben, sind höher als die übrigen (bis 21 μ), ihr Lumen ist oft undeutlich. Sporen auf kurzen Stielzellen entstehend, länglich oval, meist an einem Ende etwas dicker und etwas schief oder unregelmäßig, 15—21 : 10—14 μ. Membran etwa 1,5 μ dick, mit reichlich 2 μ voneinander entfernten Stachelwarzen besetzt. — Teleutosporenlager auf der Oberseite der Blätter dunkelbraune, etwas glänzende Krusten bildend, die von den Adern begrenzt werden und manchmal klein bleiben, manchmal auch Flächen von über Quadratcentimeter Größe gleichmäßig bedecken; in geringerer Ausdehnung finden sie sich auch auf der Unterseite. Sporen zu mehreren in den Epidermiszellen gebildet und dieselben auf weite Strecken so vollkommen ausfüllend, daß eine zusammenhängende Schicht entsteht, in der die Querwände der Epidermiszellen in der Regel nur nach geeigneter Behandlung mit Chemikalien sichtbar sind; nur unter den Sporen (nach dem Blattinnern zu) bleibt manchmal ein Teil des Zelllumens frei, der dann aber mit braunen Resten des Zellinhaltes ausgefüllt ist. Die einzelnen Sporenkörper zylindrisch oval oder prismatisch, 22—30 : 8—14 μ, durch eine oder zwei dünne Längswände in 2, 3 oder 4 Abteilungen geteilt; die des gegenseitigen Drucks entbehrenden am Rande der Lager manchmal fast kugelig, mit bis 25 μ Durchmesser. Membran reichlich 1 μ dick, hellbraun, am oberen Ende bis auf 2—3 μ verdickt, daselbst in der inneren Ecke jeder Abteilung mit je einem Keimporus. Basidien gegen 50 μ lang und 4 μ dick, mit blassen runden, ca. 3 μ großen Sporidien (wesentl. nach eig. Beob., einiges nach Fischer).

Aecidien:

Auf Picea excelsa Lk. Pots.: Sanssouci (H.); Oprig.: Triglitz (J.).

Uredo- und Teleutosporen:

Auf Prunus padus L. Niedb.: Birkenwerder (H.); Charl.: Schloßgarten (Sydow, Myc. march. 129); Telt.: Wilmersdorf (H.); Pots.: Sanssouci (H.); Whav.: Friesack (H. Ehrenberg); Oprig.: Triglitz (J.); Königs.: Wilkersdorf (Vogel); Landsb.: Tamsel, Baumschule (Vogel).

In der Umgegend von Hamburg in beiden Generationen: Niendorf und Sachsenwald in Holstein (K.); Hake bei Harburg in Hannover (K.).

2.* Th. galii (Link) de Toni in Saccardo, Sylloge VII, 765. — Caeoma galii Link, Spec. VI, 2, S. 21. — Melampsora

galii (Lk.) Winter, Pilze I, 244. Sch. 365. — Pucciniastrum galii (Lk.) Fischer, Ur. Schw. 471.

S. 842, Fig. 82. I. Uredospore, II. Uredoperidie mit Epidermis auf Sherardia arvensis von Triglitz.

Unvollständig bekannt, vielleicht heteröcisch. Bisher nur Uredo- und Teleutosporen, auf Galium mollugo L., Schultesii Vest., silvaticum L., uliginosum L., verum L., Sherardia arvensis L., Asperula odorata L. Ob die Formen auf allen diesen Pflanzen identisch sind, und ob die Teleutosporen überwintern, ist nicht untersucht.

Uredolager klein, pustelförmig, von einer Peridie, die sich am Scheitel öffnet und teilweise von der Epidermis bedeckt bleibt, überwölbt. Zellen der Peridie im Blattquerschnitt schief viereckig, meist in der Richtung einer Diagonale sehr platt gedrückt, sich dachziegelig deckend, mit 2—3 μ dicker Membran. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 17—21 : 13—16 μ[1]); Membran farblos, 1 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2—3 μ, Keimporen nicht sichtbar. — Teleutosporenlager kleine dunkelbraune Krusten bildend. Sporen im Innern der Epidermiszellen, kugelig, häufig zu mehreren seitlich verbunden und gegenseitig abgeplattet, durch Längswände in 2—4 Zellen geteilt; Höhe 21—24, Durchmesser 21—32 μ. Membran etwas verdickt, gelblichbraun. Keimporen am Scheitel neben der Mitte der Scheidewand oder in den aneinanderstoßenden Ecken der vier Teilzellen (nach Fischer und einigen eig. Beob.).

Auf Sherardia arvensis L. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Galium uliginosum L. Oprig.: Triglitz (J.).

Auf Galium palustre L. Telt.: Grunewald, Rienmeistersee (H.).

Auf Galium verum L. Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 1132); Whav.: Gr. Behnitz (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898).

Auf Galium mollugo L. Niedb.: Birkenwerder (H.); Telt.: Steglitz, Dahlem (H.); Oprig.: Triglitz (J.). — Kgr. Sachsen: Königstein (Krieger, Fung. sax. 707).

Auf Galium silvaticum L. Obbar.: Freienwalde (H.). — Sachsen: Kirnitzschtal (Krieger, Fung. sax. 761).

3.* **Th. vacciniorum** (Link) Karsten, Myc. Fenn. IV, 58 (1879). — Uredo pustulata γ vacciniorum de Candolle, Fl. Fr. VI,

[1]) Nach meinen Messungen (auf Sherardia) kleiner, 16—18 : 10—13 μ.

85 (1815) ohne Unterscheidung der Formen α—γ. — Caeoma vacciniorum Link, Spec., ed. 4, VI, 2, S. 15 (1825). — Melampsora vacciniorum Schroeter, Pilze I, 365. P. 246. — Uredo pustulata γ vaccinii Albertini et Schweiniz, Consp. 126 (1805). — Melampsora vaccinii (Alb. et Schw.) Winter, Pilze I, 244. — Pucciniastrum vacciniorum (Link) Dietel, Uredinales in Engler u. Prantl, nat. Pflanzenfam. I, 1**, 47. Fischer, Ur. Schw. 467. — Thecopsora myrtillina Karsten, Myc. Fenn. IV, 59.

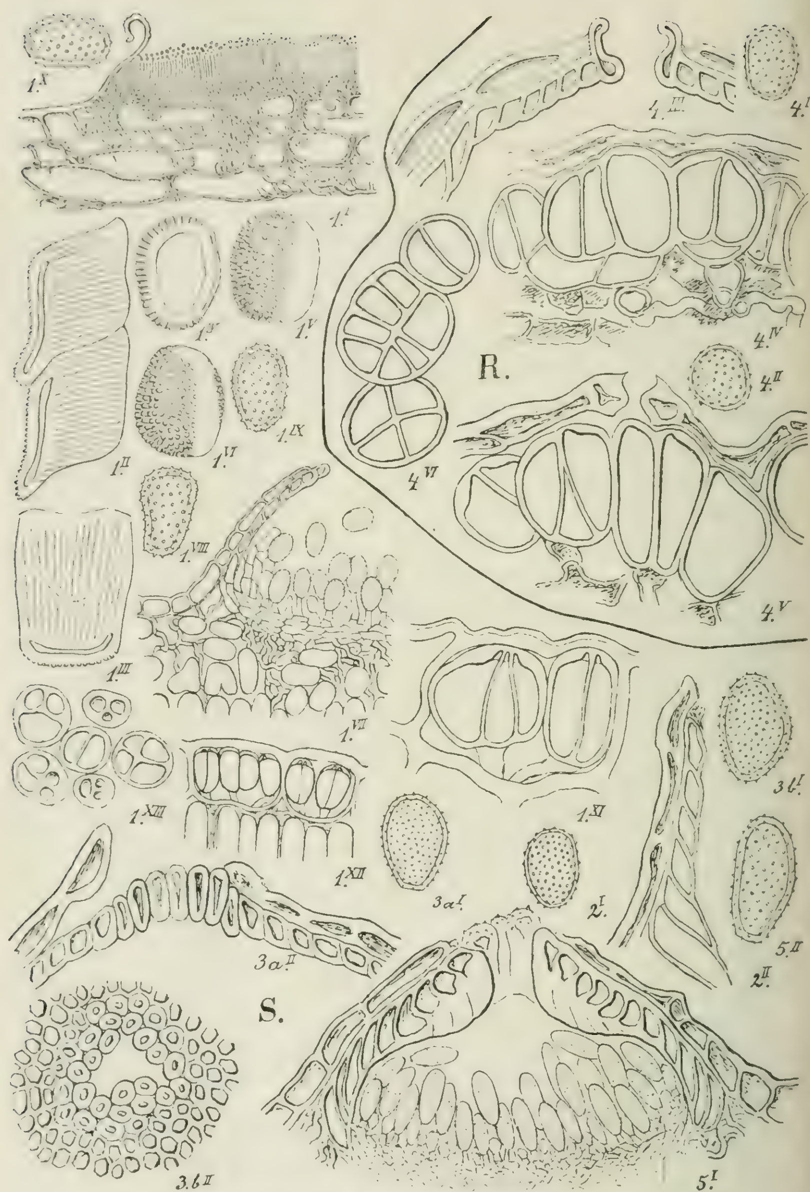
S. 842, Fig. S 3a. I. Uredospore, II. Uredoperidie im Blattquerschnitt (266/1), auf Vaccinium myrtillus von Triglitz; 3b. I. Uredospore, II. Uredoperidie von der Fläche, mittlerer Teil mit Öffnung (266/1), auf Vaccinium uliginosum aus der Putlitzer Heide.

Unvollständig bekannt, vielleicht heteröcisch. Auf Vaccinium-Arten, meist nur in der Uredoform, wahrscheinlich auch in dieser überwinternd. Teleutosporen selten beobachtet. — Vgl. die in Anmerkung 2 mitgeteilten neueren Ergebnisse der amerikanischen Beobachter.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, zerstreut oder in Gruppen, von einer Peridie umschlossen, welche am Scheitel porenförmig geöffnet wird. Die Zellen, welche den Porus umgeben, sind ellipsoidisch, senkrecht zur Fläche des Uredolagers verlängert (bis 35 μ), sehr dickwandig, mit kaum erkennbarem Lumen; von da nach unten zu nehmen die Zellen an Höhe ab und werden an der Basis der Peridie dünnwandig. Sporen eiförmig, mitunter etwas polyëdrisch, selten rundlich, 21—28 : 14—18 μ (nach eig. Mess. 16—21 : 13—16 μ, Mat. von Vaccinium myrtillus). Membran farblos, reichlich 1 μ dick, mit gegen 2 μ voneinander entfernten Stachelwarzen besetzt (nach Fischer und eig. Beob.). — Teleutosporen in den Epidermiszellen, dieselben ausfüllend, in sehr kleinen braunen Krusten auf der Unterseite der Blätter, 14—17 μ hoch, durch Längsscheidewände geteilt (nach Schroeter).

Auf Vaccinium myrtillus L. Obbar.: Lanke, Liepnitzsee (H., B. V. P. B. XLVII, 1905); Niedb.: Birkenwerder (H.); Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 647); Pots.: Wildpark (H.); Whav.: Rathenow (Kirschstein, B. V. P. B. XL, 1898); Oprig.: Triglitz (J.); Wprig.: Putlitzer Heide, unter Kiefern (J.); Landsb.: Tamsel (V.). — Oldenburg: Schierbrok (K.). Hannover: Hake bei Harburg (K.). Holstein: Sachsenwald, Rulauer Forst bei Schwarzenbek (J.).

Auf Vaccinium vitis idaea L. Niedb.: Friedrichshagen (H.); Oprig.: Wittstocker Heide (J.).



R. Pucciniastrum, Fig. 4. S. Thecopsora Fig. 1—5.

Auf Vaccinium uliginosum L. Berlin: Botan. Garten (H.); Wprig.: Putlitzer Heide (J.); Nordseeinsel Amrum (J.).

Auf Vaccinium oxycoccus L. Niedb.: Birkenwerder (H.); Telt.: Grunewald, Halensee (H.); Nordseeinsel Amrum (J.).

Anmerkung 1: Der Pilz auf Vaccinium uliginosum wird von Karsten, Myc. Fenn. IV, 1879, 59 unter dem Namen **Thecopsora myrtillina** von Thecopsora vacciniorum als besondere Art unterschieden, und zwar auf Grund der folgenden Diagnose (übersetzt):

Uredolager auf der Blattunterseite, einzeln oder gehäuft auf blaßgelb werdenden Flecken, blaßgelb, punktförmig, mit einer zuletzt von einem Porus durchbohrten Pseudoperidie. Sporen eiförmig oder rundlich-eckig, warzig, 24 : 18 μ oder mit 18—21 μ Durchmesser.

Ich halte die Unterscheidung nicht für genügend begründet. Der einzige einigermaßen bestimmte Unterschied ist der in der Membranskulptur, die bei Th. vacciniorum stachelig (echinulat.), bei Th. myrtillina warzig (verruculos.) sein soll. Es gelingt mir nicht, einen solchen Unterschied zwischen den Uredosporen festzustellen.

Anmerkung 2: Nach Clinton (Rep. Conn. Agr. Exp. Stat. 1909/10, 719) und Fraser (Mycologia V, 1913, 237; VI, 1914, 27) bildet der in Nordamerika auf Gaylussacia baccata (Wang.) C. Koch, G. resinosa (Ait.) Torr. et Gray, Vaccinium canadense Kalm und V. pennsylvanicum Lam. vorkommende Pilz, den die amerikanischen Autoren nach Arthur (Résult. Congrès internat. Wien 1905, 337) Pucciniastrum myrtilli (Schum.) Arth. nennen (= Melampsora vaccinii Wint., nach Aecidium? myrtilli Schum.), auf Tsuga conadensis (L.) Carr. ein dem Peridermium Peckii Thüm. entsprechendes oder ähnliches Aecidium. Peridermium Peckii Thüm. (Mitt. Forstl. Vers. Österr. II, 1880, 320) wird von Arthur und Kern (Bull. Torr. Bot. Club XXXIII, 1906, 433) folgendermaßen beschrieben:

Spermogonien unterseits, zahlreich, zerstreut, unscheinbar, unter der Kutikula, sich bedeutend in die Wände der Epidermiszellen ausdehnend, im Schnitt breit und niedrig, leicht konvex oder selbst ein wenig kegelförmig, klein, 65—125 μ breit, 20 bis 26 μ hoch. — Aecidien aus begrenztem Mycelium, unterseits in

zwei Reihen auf gelben Flecken, das Blatt teilweise oder gewöhnlich ganz einnehmend, tiefsitzend, klein, von 0,2—0,3 mm Durchmesser, 0,5—1 mm hoch, zylindrisch; Peridie farblos, an der Spitze sich öffnend, Zellen übergreifend, nur lose verbunden, leicht auseinander fallend, ziemlich zart, Innenwände mäßig warzig, 4—5 μ dick, Außenwände glatt und dünner; Sporen breit ellipsoidisch, 18—27 : 15—18 μ, Wände farblos, dünn, ungefähr 1 μ dick, fein und gleichmäßig warzig.

Die Merkmale dieses Aecidiums weichen also von denen des zu Th. areolata gehörenden Aecidiums nicht unwesentlich ab.

Da Tsuga canadensis in Europa nicht einheimisch ist, wird man die Frage stellen müssen, ob der europäische Pilz eine andere Art ist und einen andern Aecidienwirt hat, oder ob er infolge der Unmöglichkeit, Aecidien zu bilden, sich nur durch die Uredosporen erhält und die Fähigkeit, Teleutosporen zu bilden, mehr oder weniger verloren hat.

4. Th. sparsa Fischer, Ured. Schw. 469 (1904). — Melampsora sparsa Winter, Pilze I, 245 (1884). — Pucciniastrum (Thecopsora) sparsum (Wint.) Fischer, Ur. Schw. 469 (Beschr. u. Abb.).

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Arctostaphylos alpina Sprengel und A. uva ursi Sprengel (A. officinalis W. et Grab.).

Uredolager auf der Blattunterseite, sehr kleine orangegelbe Pusteln bildend, auf kleinen Blattflecken, die oberseits karminrot gefärbt sind, von einer Peridie umgeben, deren Dicke nach dem Scheitel hin zunimmt. Die die Mündung umgebenden Peridienzellen unregelmäßig ausgebuchtet, ihre Membran auf der Innenseite stark verdickt, nach der Mündung zu mit zapfenartigen Vorsprüngen, außen mit feinen Stachelwarzen. Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig, 28—42 : 14—18 μ. Membran dünn, mit locker stehenden Stachelwarzen. — Teleutosporen am Ende von dicken Hyphen, welche senkrecht gegen die Blattfläche verlaufen, an der Blattoberseite, vereinzelt auch an der Unterseite, innerhalb der Epidermiszellen, einzeln oder in größerer Zahl dicht aneinanderstoßend, ellipsoidisch bis kugelig oder gegenseitig abgeplattet, 24—35 μ hoch, von 18—35 μ Durchmesser, durch gekreuzte

Längswände in 4 oder durch weitere Radialwände in bis 8 Zellen geteilt. Membran braun, 2 μ dick, am Scheitel bis auf 6 μ verdickt, Scheidewände dünn. Keimsporen scheitelständig, neben der Kreuzungsstelle der Scheidewände (nach Fischer).

Bisher nicht beobachtet. Die Nährpflanze A. uva ursi kommt vereinzelt in der Provinz vor.

5.* **Uredo pirolae** (Gmelin) Winter, Pilze I, 254. — Fischer, Ured. d. Schweiz 539 (mit Abb.). — Aecidium pirolae Gmel., Linn. Syst. nat. II, 1473 (1791). — Uredo pirolae (Gmel.) Winter, Pilze 254. — Thecopsora pirolae (Gmel.) Karsten, Myc. Fenn. IV, 59. — Melampsora pirolae Schroeter, Pilze I, 366. P. 247.

S. 842, Fig. S 5. I. Uredolager ($^{266}/_{1}$), II. Uredospore, auf Ramischia secunda von Bamberg.

Vermutlich heteröcisch und einer Thecopsora oder einer verwandten Gattung angehörig, aber bisher nur in der Uredoform bekannt, und wahrscheinlich als solche überwinternd und sich ohne Wirtswechsel erhaltend[1]). Auf Pirola-Arten.

Uredolager kleine orangefarbene Pusteln bildend, die auf der Blattunterseite zu kleinen Gruppen auf gelblich verfärbten Flecken vereinigt sind, von einer Peridie, die sich mit einem Porus öffnet und teilweise von der Epidermis bedeckt bleibt, überwölbt. Peridie in der Umgebung der Mündung am dicksten, ihre Zellen haben hier auf der Innenseite eine gewaltig verdickte Membran; auf der Außenseite sind diejenigen Zellen, welche die Mündung umgeben, mit Stachelwarzen besetzt. Sporen lang ellipsoidisch bis keulenförmig, 28—32 : 14—16 μ. Membran reichlich 2,5 μ dick, mit feinen, etwa 2 μ voneinander entfernten Stachelwarzen besetzt, die an dem einen Ende der Sporen kräftiger entwickelt zu sein scheinen als an den übrigen Stellen. Warzen nur in der äußersten Schicht, wie aufgesetzt erscheinend, Membran im übrigen homogen. Keimporen sind nicht sichtbar (nach Fischer und eig. Beob.).

Nach Fischer soll von den Warzen der die Mündung umgebenden Peridienzellen je eine kräftiger entwickelt sein als die andern.

---

[1]) Vergl. Klebahn, Kult. I, 6, Z. f. Pflanzenkr. II, 1892, 264. Der Pilz auf den sich die Beobachtung bezieht, war nicht Chrysomyxa, sondern Thecopsora pirolae.

Auf Ramischia secunda Garcke. Berlin: Jungfernheide (Urban); Niedb.: Birkenwerder (H.); Rupp.: Bubrok bei Rheinsberg (H.).

Auf Pirola chlorantha Sw. Berlin: ?(A. Braun 1860), Jungfernheide (Urban); Niedb.: Tegel (Sydow).

Auf Pirola minor L. Telt.: Paulsborn, Grunewald (H.); Oprig.: Putlitzer Heide (J.).

Auf Pirola uniflora L. Telt.: Grunewald, Rienmeistersee (H.). — Oldenburg: Hasbruch. Hierher das Kult. I, 6 (264) als Chrysomyxa erwähnte Material (K.). Bremen: Fischerhuder Gehölz bei Bremen (K.). Hannover: Meckelfeld bei Harburg (J.).

6. Gattung: **Calyptospora** J. Kühn, Hedw. 1869, 81.

Name von *καλυπτός* verdeckt, verhüllt und *σπορά* das Säen (die Spore), wegen der in den Epidermiszellen eingeschlossenen Sporen.

Aecidien mit zarter, zylindrischer Peridie; Sporen in Ketten mit Zwischenzellen, Sporenmembran durch Stäbchenstruktur warzig. Uredosporen fehlend. Teleutosporen intrazellular, in den Epidermiszellen gebildet, zu Krusten vereinigt, welche die Achsen veränderter Sprosse bedecken, durch Längswände in der Regel in 2—4 Zellen geteilt.

1.* C. Goeppertiana Kühn, Hedw. VIII, 1869, 81. — Sch. 367. Dietel, Uredinales 47. — Biol.; Hartig, Allg. Forst- u. Jagdzeit. 1880, 289; Lehrb. d. Baumkrankh. 1882, 56 (m. Beschr. u. Abb.). Kühn, Hedw. XXIV, 1885, 108; in Rabenh.-Winter, Fung. eur. et extr. Nr. 3521, s. Hedwigia XXVI, 1887, 28. Bubák, Ann. mycol. II, 1904, 361; Cbl. Bakt. 2, XVI, 1906, 154. Arthur, Mycologia II, 1910, 231. — Pucciniastrum Goeppertianum (Kühn) Klebahn, Ww. R. 391. — Melampsora Goeppertiana (Kühn) Winter, Pilze I, 245. — Calyptospora columnare Kühn, Hedw. 1887. — Aecidium columnare Albertini et Schweiniz, Consp. 121. W. 245. Sch. 367.

S. 856, Fig. T 1. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Abies pectinata aus Rabenh., Fung. eur. 3316; III. Teleutosporen auf Vaccinium vitis idaea vom Hummelshain.

Heteröcisch. Aecidien auf den Nadeln von Abies pectinata DC., im Juli und August. Teleutosporen auf der Rinde deformierter Triebe von Vaccinium vitis idaea L. (Hartig). Aecidien auch auf Abies Nordmanniana Spach., nobilis Lindl., magnifica Murr., concolor Lindl., balsamea Mill., Fraseri

Pursh, Apollinis Heldr., reginae Amaliae Heldr., cephalonica Endl., cilicica Kotschy, pichta Forb., pinsapo Boiss., Veitchii Lindl. von Kühn erzogen (Rabenh. F. eur. 3521 [1886] und Hedw. 1887). — Ein Pilz mit paralleler Entwickelung ist in Amerika auf Abies Fraseri und Vaccinium pennsilvanicum Lam. von Arthur festgestellt worden[1]).

Die Keimschläuche der Aecidiosporen dringen durch die Spaltöffnungen oder auch direkt in die Rinde der jungen Triebe von Vaccinium vitis idaea ein. Im folgenden Jahre wird die Infektion durch Anschwellung und verstärktes Längenwachstum der sich neubildenden Triebe sichtbar. Das Mycel perenniert in den Vaccinium-Pflanzen. Die im zweiten und dritten Sommer weiter wachsenden Triebe sind daher mitunter im zweiten und dritten Sommer wieder deformiert und tragen Teleutosporen. Die einzelnen Jahrgänge können durch scheinbar gesunde Regionen getrennt sein. Bisweilen wachsen auch unten erkrankte Triebe hervor, da die den Gefäßbündeln anliegenden Rindenzellen nebst ihrem Mycel lebendig bleiben. Die Teleutosporen entstehen im Herbst und keimen im folgenden Frühjahr, die Sporidien infizieren die Tannennadeln.

Spermogonien scheinen nicht gebildet zu werden. — Aecidien in zwei Längsreihen auf der Unterseite der Nadeln, die kaum verändert sind. Peridie zylindrisch, bis 2 mm hoch, weiß, mit unregelmäßig gezähneltem Rande. Peridienzellen außen und innen dünnwandig, innen kleinwarzig, 40—65 μ hoch, 18 bis 21 μ breit, von der Fläche gesehen unregelmäßig polygonal. Sporen ellipsoidisch, 16—23 : 12—16 μ. Membran farblos, gleichmäßig ungefähr 1 μ dick, durch Stäbchenstruktur sehr feinwarzig, ohne glatten Streifen, Warzenabstand kaum 1 μ. Inhalt orange (wes. nach eig. Beob. an dem von J. Kühn kultivierten Material in Rabenhorst-Winter, Fung. eur. Nr. 3316). — Teleutosporen auf verlängerten, stark angeschwollenen, erst rosa, dann braun gefärbten Stengelteilen, dicht gedrängt in den Epidermiszellen entstehend und so eine zusammenhängende Kruste bildend, von der Membran und der Kutikula bedeckt bleibend, durch gegenseitigen Druck prismatisch, meist durch zwei gekreuzte Längswände in vier

---

[1]) Nach Fraser (Mycologia IV, 1912, 177) kommt das Aecidium auch auf Abies balsamea (L.) Mill. vor.

Zellen geteilt, bis 42 μ hoch, nach eigenen Messungen 16—24 μ hoch, die Teile 7—14 μ breit. Membran gelbbraun, 1—1,5 μ dick, am Scheitel bis auf 4—5 μ verdickt; Keimporus oben neben der Scheidewand, meist in den aneinanderstoßenden Ecken der vier Teilzellen, in die Verdickung eindringend. Sporidien rundlich (nach Fischer u. eig. Beob.).

Hinsichtlich der Morphologie der Aecidien ist Pucciniastrum abieti-chamaenerii zu vergleichen.

Calyptospora Goeppertiana ist hinsichtlich ihrer Verbreitung von der Existenz der Weißtanne abhängig[1]). Aus der Provinz Brandenburg sind nur zwei Standorte im äußersten Südosten bekannt geworden: Wossna, Oberförsterei Sorau (Sydow, Myc. march. 3239, Tel.) und Wussina (Sydow, Myc. march. 4121, Aec.) Aus angrenzenden Gebieten, wo die Tanne als heimischer oder häufig gepflanzter Waldbaum vorkommt, liegen mehrfache Beobachtungen vor, z. B. Anhalt-Dessau: Oranienbaum und Muchauer Mühle (Staritz, B. V. P. B. XLV, 1903); Thüringen: Hummelshain (Kleb.), Ilmenau, Oberhof, Friedrichsroda, Schwarzatal (Diedicke); Schlesien: Grünberg, Rothenburg, Görlitz, Waldenburg, Glatz, Oppeln usw., s. Schroeter, Pilze 367.

7. Gattung: **Uredinopsis** Magnus, Atti del Congresso Botanico internationale 1892.

Name von Uredo oder Uredinea Rostpilz und ὤψ Auge, Gesicht, Antlitz; das Aussehen eines Rostpilzes habend, weil Magnus den Pilz ursprünglich nicht für eine Uredinee hielt.

Aecidien unbekannt[2]). — Uredolager von einer aus schlauchartigen Zellen gebildeten, halbkugeligen Peridie umhüllt. Uredosporen einzeln gebildet, gestielt, meist hyalin, ohne Keimporen, von zweierlei Art[3]). — Teleutosporen einzeln im parenchymatischen Gewebe der Nährpflanze zerstreut liegend, interzellular, 2—4-zellig, mit farbloser Membran (nach Dietel und Fischer).

---

[1]) Die Angabe bei Hartig (Lehrbuch 1900, 141), daß die Sporidien auch direkt die Preißelbeeren zu infizieren vermögen, beruht auf einer völlig unbegründeten Hypothese. Vgl. Klebahn, Ww. R. 392.

[2]) Über die Aecidien sind neuerdings in Amerika Beobachtungen gemacht worden, vgl. die Nachträge.

[3]) v. Lagerheim (Svensk Bot. Tidskr. III, 1909, 35) erkennt nur das Vorhandensein von zweierlei Uredosporen als ein die Aufstellung der Gattung rechtfertigendes Merkmal an. Vgl. dazu Magnus, D. B. G. XXVII, 1909, 320.

In der Auffassung der drei Gattungen Uredinopsis, Milesina und Hyalopsora folge ich Magnus (D. B. G. 1909), der sich am eingehendsten mit denselben beschäftigt hat. Die bisher bekannt gewordenen Vertreter leben auf Farnen, ein immerhin beachtenswertes Moment, wenn auch selbstverständlich daraus nicht folgt, daß sie eine natürliche Gruppe bilden. Hinsichtlich der Beurteilung dieser Gattungen stimmen übrigens die bisherigen Bearbeiter noch nicht vollkommen überein. Liro (Ured. Fenn. 497) erkennt die Gattung Hyalopsora nicht an, weil er bei H. polypodii (auf Cystopteris) eine derjenigen von Uredinopsis filicina ähnliche, allerdings schwächer entwickelte Peridie gefunden haben will; v. Lagerheim folgt ihm in dieser Auffassung. Demgegenüber bestreitet Magnus (l. c.) das Vorhandensein einer Peridie auf das bestimmteste. Er betrachtet Uredinopsis und Milesina als nahe verwandt, wagt aber nicht, Hyalopsora ihnen anzuschließen. Indessen scheint mir das Vorkommen der zwei Formen von Uredosporen bei Uredinopsis und Hyalopsora doch immerhin eine bemerkenswerte Übereinstimmung zu sein. Bei dem Pilze auf Asplenium septentrionale sollen nach Liro (l. c. 493) die Uredosporen in kurzen Ketten gebildet werden, wie bei Melampsorella. Magnus bestreitet auch dies und bezeichnet die Uredosporen ausdrücklich als gestielt. Zu einer genauen Nachprüfung dieser Verhältnisse fehlte es mir an geeignetem Material. Was ich gesehen zu haben meine, ist in den Abbildungen wiedergegeben; vgl. auch die Beobachtungen über Melampsorella.

Vielleicht dürfte ein endgültiges Urteil über diese Gattungen erst möglich werden, wenn einmal die Weiterentwickelung der Sporidien bekannt geworden sein wird. — S. auch Magnus, Hedw. XLIII, 1904, 119.

1. U. filicina (Nießl) Magnus, Atti del Congresso Botan. internaz. 1892 (Abbild.). — Dietel, Ber. D. B. G. XIII, 1895, 326 (Abbild.). Fischer, Ur. Schw. 475 (Abb.). — Protomyces filicinus Nießl in Rabenh., F. eur. 1659 (1873). — Uredo polypodii (Pers.) Winter, Pilze 253 p. p.

S. 856, Fig. U 1. I., II. Uredosporen der ersten Art, III., IV. Uredosporen der zweiten Art, nach Fischer; V., VI. Blattquerschnitte mit Teleutosporen ($^{290}/_{1}$), nach Magnus.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Phegopteris vulgaris Metten. (Ph. polypodioides Fée). Uredosporen in zwei Formen, mit der zuerst auftretenden Form gleichzeitig Teleutosporen; die zweite Uredoform später, auf absterbenden Teilen der Blätter auftretend. Keimung und Entwicklung nicht bekannt; vielleicht hat die zweite Uredoform Dauersporencharakter (Dietel). Die Uredosporen der ersten Art werden in weißen, gebrechlichen Ranken ausgestoßen (Magnus, Hedw. XLIII, 1904, 122).

Uredolager auf der Blattunterseite, stets unter einer Spaltöffnung angelegt und lange von der Epidermis bedeckt bleibend, von außen als kleine, runde, graulich oder gelblich durchscheinende Wärzchen erkennbar, von einer Pseudoperidie umgeben, deren Zellen an den Seitenteilen schlauchförmig, am Scheitel klein und polygonal gestaltet sind. Uredosporen von zweierlei Art: Sporen der einen Sorte sogleich keimfähig, eiförmig bis spindelförmig, 30—42 : 7—10 μ (nach Dietel 37—55 : 10—15 μ), am Scheitel mit ziemlich langem, oft etwas seitlich sitzendem, hornförmigem Fortsatz; Membran farblos, undeutlich warzig, ohne Keimporen. Sporen der zweiten Art erst nach der Überwinterung frei werdend, gerundet polyëdrisch, 18—28 : 10—18 μ (nach Dietel 18—21 : 12—15); Membran farblos, sehr fein und dicht warzig, ohne Keimporen. — Teleutosporen im Mesophyll, interzellular, vereinzelt und zerstreut an den Mycelzweigen entstehend, kugelig oder länglich, bis 28 μ lang, von 17—21 μ Durchmesser, 1—3-zellig; Membran dünn, farblos, glatt (nach Dietel u. Fischer).

Beide Arten Uredosporen können nach Fischer auch in einem und demselben Lager vorkommen und anscheinend durch Übergänge verknüpft sein, weshalb Fischer (Ur. Schw. 477) auch die polyëdrischen feinwarzigen für Uredosporen hält und nicht wie Dietel l. c. für Teleutosporen. Dem Mycel sollen nach Magnus die Haustorien fehlen.

Auf Phegopteris vulgaris Metten. (Ph. polypodioides Fée). In der Provinz Brandenburg bisher nicht beobachtet. Thüringen: Friedrichsroda (Aderhold), Oberhof (Fr. Thomas). Sächs. Schweiz: Schmilka (Magnus), Uttewalder Grund (Krieger).

2. U. struthiopteridis Störmer, Bot. Notiser 1895. 81. — Dietel, Ber. Deutsch. Bot. Ges, XIII, 1895, 331.

Nur Uredo- und Teleutosporen bekannt[1]), auf Struthiopteris germanica Willd. Uredosporen der zweiten Form anscheinend der Überwinterung dienend. Keimung der Teleutosporen (mit 4-zelligem Promycel) von Dietel festgestellt.

Uredolager der ersten Art klein, von einer bald aufreißenden Pseudoperidie umgeben. Sporen ei- bis spindelförmig, bisweilen keulenförmig, am Scheitel meist mit einem kurzen oder verlängerten, scharf zulaufenden Spitzchen, 30—55 : 12—18 μ. Membran dünn, farblos, mit einer von der Basis zum Scheitel und auf der entgegengesetzten Seite zurückverlaufenden, einfachen Reihe kurzer Stäbchen besetzt. — Uredolager der zweiten Art punktförmig, halbkuglig gewölbt, bis zum Frühjahr von der Peridie umschlossen. Sporen unregelmäßig polyëdrisch, mit scharfen Kanten, 27—40 : 16—23 μ. Membran ziemlich derb, an den Ecken verdickt, blaß bräunlich, sehr fein warzig; Stiel von verschiedener Länge, wenig dauerhaft. Teleutosporen interzellular im Mesophyll, kugelig oder etwas breiter als hoch, 16—24 : 14—22 μ, meist 2—4-zellig (nach Dietel).

Auf Struthiopteris germanica Willd. In der Provinz Brandenburg bisher nicht beobachtet. — Sächsische Schweiz: Polenztal (Krieger, Fung. sax. 887); Uttewalder Grund (Krieger, Rabenh.-Pazschke, Fung. eur. et extr. 4332). — Dänemark: In einem Garten bei Kopenhagen (Börgesen).

Anmerkung: **U. pteridis** Dietel et Holway in Dietel, Ber. Deutsch. Bot. Ges. XIII. 1895, 331, zweierlei Uredosporen und Teleutosporen auf Pteris aquilina L. (Pteridium aquilinum Kuhn) bildend, ist bisher nur aus Kalifornien bekannt geworden.

8. Gattung: **Milesina** P. Magnus, Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXVII, 1909, 325.

Name von Magnus aus dem Namen Milesia abgeleitet. Letzterer nach dem Vornamen des bekannten Mykologen Rev. Miles Joseph Berkeley von White, Scot. Naturalist IV, 162 (1877) der Uredo auf Polypodium vulgare (s. M. Dieteliana) gegeben[2]), aber nach Magnus nicht existenzberechtigt.

---

[1]) Für die in Amerika lebende Form sind die Aecidien neuerdings festgestellt worden, siehe die Nachträge.

[2]) In einem Artikel, betitelt „Note on the Zoology and Botany of Glen Tilt", der auch eine Abbildung bringt (Taf. II, Fig. Fig. 5). Ich verdanke

Aecidien unbekannt. — Uredolager von einer Peridie oder einem Paraphysenkranze umgeben. — Uredosporen einzeln auf Stielen gebildet, hyalin, ohne Keimporen, von einerlei Art. — Teleutosporen intrazellular, in den Epidermiszellen oder der subepidermalen Zellenschicht, einzeln oder zu mehreren, hyalin, mehrzellig.

1. M. Kriegeriana P. Magnus, Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXVII, 1909, 325. — Melampsorella Kriegeriana Magnus, Ber. Deutsch. Bot. Ges. XIX, 1901, 581 (Beschr. u. Abb.). — Uredinopsis scolopendrii (Fuck.) Rostrup, Bot. Tidskr. XXII, 1899, 258 p. p. cf M. blechni.

Uredo- und Teleutosporen auf Aspidium spinulosum Sw. Teleutosporen im Herbst gebildet, sogleich keimend. Weiterentwicklung der Sporidien unbekannt.

Uredolager auf der Blattunterseite, unter der Epidermis. Peridie unten aus schlauchförmig verlängerten, oben aus kurzen Zellen gebildet, am Scheitel punktförmig sich öffnend und die Epidermis sprengend. Sporen oval, durchschnittlich 29,9 : 17,3 μ, einzeln auf Stielen gebildet; Membran entfernt stachelwarzig, ohne Keimporen. Paraphysen fehlen. — Teleutosporen in den Epidermiszellen der Blattunterseite gebildet, durch Längswände in 4—8 (oder auch mehr?) Zellen zerfallend, mitunter einzeln in einer Zelle, meist jedoch zu mehreren und nicht selten in doppelter Lage, wobei aber die unteren kleiner bleiben; gelegentlich auch in den Schließzellen der Spaltöffnungen. Mitunter größere Zellkomplexe mit Sporen erfüllt, mitunter nur einzelne und die Nachbarzellen frei. Membran dünn, farblos. Dem Mycel scheinen die Haustorien zu fehlen (nach Magnus 1901).

Auf Aspidium spinulosum Sw. (Polystichum spinulosum DC.). In der Provinz Brandenburg bisher nicht gefunden. Mehrfach in der sächsischen Schweiz: Lattengrund, Uttewalder Grund (Krieger, Fung. sax. 856 und 1711); Kuhstall (Krieger in Rabenh.-Pazschke, Fung. eur. et extr. 4242). Von Rostrup (l. c.) auf Bornholm beobachtet.

---

diese Angaben der liebenswürdigen Vermittelung des Herrn W. B. Mercer (Armstrong College, Newcastle o. T.), der sie von Herrn P. H. Grimshaw in Edinburg, dem gegenwärtigen Herausgeber des Scottish Naturalist, erhielt. Die Zeitschrift ist nach Angabe des Auskunftsbureaus der deutschen Bibliotheken in keiner deutschen Bibliothek vorhanden.

2. M. Feurichii P. Magnus, Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXVII, 1909, 325. — Litt.: Liro, Ured. Fenn. 493 (1908). — Melampsorella Feurichii P. Magnus, Ber. D. B. G. XX, 1902, 609 (Beschr. u. Abb.). — Hyalopsora Feurichii (Magn.) E. Fischer, Ured. Schweiz 475.

Uredo- und Teleutosporen, auf Asplenium septentrionale Hoffm. Keimung der Teleutosporen noch nicht beobachtet.

Uredolager auf der Unterseite der schmalen Blattabschnitte, häufig auch auf den Blattstielen als helle, pustelartige, oft etwas verlängerte Wärzchen auftretend, unter der Epidermis (an der Spreite) oder unter der zweiten Zellschicht (häufig an den Blattstielen), von einem mehrschichtigen Paraphysenkranze umgeben[1]), aber ohne Paraphysen zwischen den Sporen. Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, meist 28 : 19, mitunter bis 35 : 24 μ, einzeln auf Stielen gebildet[2]). Membran dünn, farblos, mit locker stehenden Stachelchen besetzt, ohne Keimporen. — Teleutosporen in den Epidermiszellen oder in Zellen der subepidermalen Schicht zu mehreren, durch Wände, die senkrecht oder parallel zur Oberfläche sind, mehrzellig. Mycel ohne Haustorien (n. Magnus und Fischer).

Auf Asplenium septentrionale Hoffm. In der Provinz Brandenburg bisher nicht gefunden. — Sachsen: Schloßberg bei Dohna und Zschopautal (Wagner und Krieger in Fung. sax. 2008), Bautzen (Feurich).

3. M. blechni Sydow, Annales mycologici VIII, 1910, 491. — Melampsorella blechni Sydow, Annal. mycol. I, 1903, 537. — Uredo scolopendrii (Fuck.) Schroeter, Pilze 374 p. p. P. 256 p. p. — Uredinopsis scolopendrii (Fuck.) Rostrup, Bot. Tidsskr. XXI, 1897, 1. Heft, 42 p. p. [Ascospora scolopendrii Fuckel, Symb., 2. Nachtrag, S. 19].

S. 856, Fig. V 3. I. Peridie und Teil eines Uredolagers ($^{266}/_1$), II. Uredospore, auf Blechnum spicant aus Jaap, F. s. e. 527.

---

[1]) Eine eigentliche Peridie ist bei dieser Art nach Magnus (1902 u. 1909) nicht vorhanden. Trotzdem erwähnt Magnus (1909) das Vorhandensein einer Peridie, die sich am Scheitel mit einem Porus öffnet, ohne Einschränkung als Gattungscharakter von Milesina.

[2]) Nach Liro (Ured. Fenn. 493) sollen die Uredosporen in Ketten entstehen. Magnus (D. B. G. XXVII, 1909, 324) hebt dagegen ausdrücklich hervor, daß sie einzeln auf Stielen gebildet werden.

Unvollständig bekannt, bisher nur Uredo- und Teleutosporen, auf Blechnum spicant With. An den dem Erdboden nahen Blättern werden die Uredosporen in weißen Ranken entleert.

Uredolager auf der Blattunterseite auf gelben, trocken braunen, unbestimmt umschriebenen Flecken, die ein ganzes Blattfiederchen oder einen Teil desselben einnehmen, unter der Epidermis entstehend, von einer deutlichen Peridie, die sich am Scheitel mit einem Loch öffnet, umschlossen, gelb, ohne Paraphysen. Sporen anscheinend einzeln auf kurzen Stielzellen, eiförmig, ellipsoidisch oder länglich-eiförmig, 27—42 : 18—24 μ, farblos. Membran stachelwarzig, Warzenabstand ca. 4 μ; ohne sichtbare Keimporen (nach Sydow u. einig. eig. Beob.). — Teleutosporen intrazellular, farblos, durch Scheidewände mehrzellig.

Auf Blechnum spicant With. Thüringen: Stützerbach bei Ilmenau (J., F. s. e. 527). Sachsen: Gr. Winterberg (Sydow, Myc. germ. fasc. II, 61). Jütland (Rostrup l. c.).

Da die Merkmale nach der von Sydow gegebenen Diagnose denen der Gattung Milesina entsprechen, ist die Zuordnung zu dieser Gattung gerechtfertigt. Im übrigen wäre eine genauere Vergleichung mit den nächstverwandten Formen, namentlich hinsichtlich der Fragen der Artverschiedenheit und des Übergehens auf die Nährpflanzen der anderen Formen, erwünscht. Dasselbe gilt für Milesina Dieteliana.

4. M. Dieteliana (Syd.) Magnus, Ber. D. B. G. XXVII, 1909, 325. — Melampsorella Dieteliana Sydow, Annal. mycol. I, 1903, 537.

Unvollständig bekannt, bisher nur Uredo- und Teleutosporen, auf Polypodium vulgare L.

Uredolager auf der Blattunterseite auf gelbbraunen, häufiger schwarzbraunen, unbestimmt umschriebenen Flecken, unter der Epidermis entstehend, von einer Peridie, die sich am Scheitel mit einem Loch öffnet, umschlossen, gelb, ohne Paraphysen. Sporen verschiedengestaltig, meistens oval oder länglich, selten fast kugelig, 25—48 : 18—30 μ, farblos. Membran stachelig, ohne sichtbare Keimporen. — Teleutosporen anscheinend intrazellular, farblos, durch Scheidewände mehrzellig (nach Sydow).

Auf Polypodium vulgare L. Sachsen: Gr. Winterberg (Wagner), daselbst besonders bei Schmilka (Sydow, Myc. germ. fasc. II, Nr. 62). Po-

lenztal (Krieger), Göda (Feurich). Thüringen: Landgrafenschlucht bei Eisenach (Neger).

5. Uredo (Milesina?) murariae P. Magnus, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XX, 1902, 611. — Fischer, Ur. Schw. 538. — Ascospora scolopendrii Fuckel, Symb., 2. Nachtr. 19 (1873) p. p. — Uredo scolopendrii (Fuck.) Schroeter, Pilze 374 p. p.

S. 856, Fig. V 5. I. Teil eines Uredolagers mit Peridie (266/1), II. Uredospore, auf Asplenium ruta muraria aus Jaap, F. s. e. 530.

Bisher nur Uredosporen bekannt, auf Asplenium ruta muraria L.

Uredolager auf gelblich verfärbten Flecken, klein, unscheinbar, weißlich durchscheinend, von einer Peridie umgeben, deren Mündung oft unter einer Spaltöffnung liegt und deren Rand schließlich kragenartig nach oben emporgerichtet ist und die Spaltöffnung sprengt. Peridienzellen von der Fläche gesehen polygonal, isodiametrisch oder radial verlängert, nicht in regelmäßigen Reihen, im Querschnitt quadratisch oder schief rhomboidisch, die unteren verlängert, Membran dünn[1]). Sporen sehr ungleichartig gestaltet, keulenförmig, ellipsoidisch bis fast kugelig, 22—45 : 18—22 μ. Membran bis 2 μ dick, farblos, mit sehr weit (4 μ) voneinander entfernten, ziemlich kräftigen Stachelwarzen besetzt. Inhalt farblos (n. Magnus, Fischer u. eig. Beob).

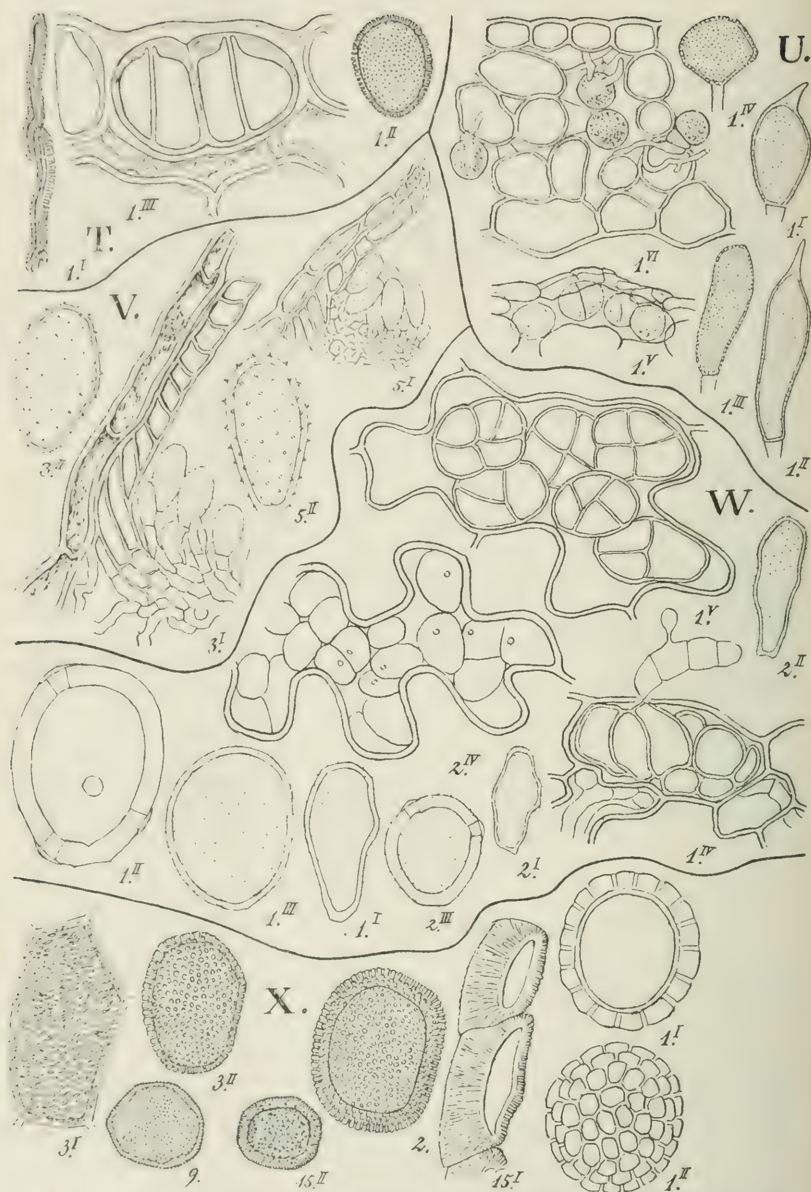
Auf Asplenium ruta muraria L. In der Provinz Brandenburg bisher nicht gefunden. Thüringen: Jena, am unteren Philosophenweg (Diedicke). Sachsen: Zschopautal im Erzgebirge (G. Wagner). Prov. Hessen: Gersfeld in der Rhön (J., F. s. e. 530). Schlesien: Radmeritz bei Görlitz (Diedicke).

9. Gattung: **Hyalopsora** Magnus, Ber. D. B. G. XIX, 1901, 582.

Name von ὕαλος Glas und ψώρα Krätze, Räude.

[1]) Es scheint mir, daß sich die Peridie nicht allzusehr von denen von Melampsorella, Cronartium, Milesina usw. unterscheidet. Die unteren verlängerten Zellen, „schlauchförmige Zellen, die in mehrfacher Schicht das Uredolager umgeben" (nach Magnus), sind in ganz ähnlicher Weise häufiger anzutreffen. Vergl. die Abbildungen zu Cronartium ribicola, Pucciniastrum abieti-chamaenerii, Uredo pirolae usw.

Da auch die Uredosporen denen von Milesina blechni sehr ähnlich sind, reihe ich den Pilz hier an.



T. Calyptospora. U. Uredinopsis. V. Milesina. W. Hyalopsora. X. Aecidium. Fig. 1—15.

Aecidien bisher nicht bekannt[1]). — Uredolager ohne Peridie, aber mitunter von keulenförmigen Paraphysen umgeben oder davon durchsetzt. Zweierlei Uredosporen vorhanden, Sporen nicht gestielt. Sporenmembran mit Keimporen. Inhalt mit gelbem Farbstoff. — Teleutosporen zu 1—2-schichtigen Krusten vereinigt, im Innern der Epidermiszellen, mit farbloser Membran, meist durch vertikale Wände in 2—4 oder mehr Zellen geteilt, in den letzteren Fällen mit gekreuzten Scheidewänden. — Auf Farnkräutern.

I.* **H. polypodii dryopteridis** (Moug. et Nestl.) Magnus, Hedw. XLI, 1902 (224). — Lit.: Dietel, Österr. Bot. Z. 1894, Nr. 2. Duggar, Proc. Amer. Acad. 1894, 396. Magnus, Ber. D. B. G. XIII, 1895, 285 (mit Abb.). Fischer, Ured. Schw. 472 (mit Abb.). — Uredo polypodii β polypodii dryopteridis Mougeot et Nestler, Stirp. Vog. Nr. 289 in de Candolle, Fl. Fr. VI, 81 (1815). — Uredo polypodii (Pers.) Winter, Pilze 253 p. p. Sch. 374. P. 256. — Uredo polypodii Dietel, Österr. Bot. Z. 1894. — Uredo aspidiotus Peck, XXIV. Report New-York State Mus. (1870, issued 1872). — Melampsorella aspidiotus (Peck) Magnus, D. B. G. XIII, 1895. — Pucciniastrum (Thecopsora) aspidiotus (Peck) Dietel, Uredinales 551 in Engler Prantl, nat. Pflanzenfam. — Hyalopsora aspidiotus (Peck) Magnus.

Der Name Uredo linearis β polypodii Persoon, Syn. 217 bezieht sich nur auf die folgende Spezies, s. diese.

S. 856, Fig. W 1. I. dünnwandige, II. dickwandige Uredospore, III. Zwischenform, IV. Teleutosporen im Blattquerschnitt (keimend, $^{815}/_{1}$), nach Magnus, V. desgl. von der Blattfläche gesehen ($^{460}/_{1}$), nach Fischer.

Unvollständig bekannt, nur Uredo- und Teleutosporen, auf Phegopteris dryopteris Fée und Ph. Robertiana A. Br.

Die Teleutosporenlager entstehen im Frühjahr (Mai, Juni) auf den jungen Blättern und keimen sogleich. Gleichzeitig und später treten Uredolager auf. Die dünnwandigen Uredosporen keimen sogleich und vermehren den Pilz während des Sommers, während die dickwandigen vermutlich der Überwinterung dienen,

---

[1]) Für die erste der im folgenden genannten Arten sind in Amerika kürzlich die Aecidien festgestellt worden, siehe die Nachträge.

indem ihre Keimschläuche im Frühjahr die ganzen Blätter infizieren oder vielleicht schon in die noch im Boden befindlichen Anlagen eindringen (vgl. Ochropsora sorbi). Versuche, Aecidien zu finden, sind nur in geringer Zahl angestellt und waren bisher ohne Erfolg (Klebahn, Kult. XII, 99; Bubák, Cbl. Bact. 2, XVI, 156). Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß sich die Aecidien auf Zapfenschuppen von Coniferen (Picea) entwickeln[1]).

Uredolager auf beiden Blattseiten, ohne Peridie, aber von keulenförmigen Paraphysen durchsetzt und umgeben[2]). Zweierlei Uredosporen. Sporen der ersten Art länglich, eiförmig oder fast birnförmig, oft unregelmäßig, 32—48 : 16—26 μ, nach eig. Mess. 29—34 : 18—21 μ. Membran dünn (1—1,5 μ), farblos, mit einzeln stehenden, schwachen Warzen gleichmäßig besetzt und mit vier äquatorial gelegenen, schwer sichtbaren Keimporen. Sporen der zweiten Art breit ellipsoidisch bis polyedrisch, 36—56 : 27—40 μ oder selbst bis 72 μ lang, nach eig. Mess. 36—47 : 32—36 μ. Membran sehr dick (bis 4 μ), farblos, fast glatt, trocken etwas warzig uneben erscheinend, mit 6—8 deutlichen, über die Oberfläche verteilten Keimporen. Mitunter Zwischenformen, mit der Membranbeschaffenheit der Sporen der ersten Art, aber fast von der Größe und Gestalt der Sporen der zweiten Art (nach Dietel u. einigen eig. Beob.). — Teleutosporen in den Epidermiszellen, dieselben oft ganz ausfüllend, zuweilen in zwei Lagen übereinander, rundlich oder unregelmäßig gestaltet, meist gegenseitig abgeplattet, ca. 25 μ hoch und von 21—35 μ Durchmesser, meist durch zwei sich kreuzende Längswände in 4 Zellen geteilt, zuweilen auch 3- oder 5-zellig. Membran farblos, dünn. — Zwischen ganz mit Teleutosporen erfüllten Zellen liegen oft solche, die ganz frei davon sind. Die Schließzellen der Spaltöffnungen enthalten keine Sporen (nach Magnus u. Fischer).

Auf Phegopteris dryopteris Fée. Landsb.: Marienspring bei Cladow (Sydow, Myc. march. 1230). — Mecklenb.: Am Viting im Sonnenberg

[1]) Für die vorliegende Art sind in Amerika kürzlich die Aecidien festgestellt worden, siehe die Nachträge.

[2]) „Nur die 4—5 äußersten, peripherisch stehenden, aufrechten Hyphenäste legen sich zu einem dichten, das Uredolager umgebenden pseudoparenchymatischen Walle zusammen. Die Uredolager sind daher nicht von einer krugförmigen, nur am Scheitel geöffneten Hülle umgeben . . . .“ Magnus, D. B. G. 1895, 287.

(Lübstorf, Arch. Meckl. 1877). In der sächs. Schweiz mehrfach: Brand (M., 1888); Goldloch (M., 1895, hier zuerst Tel. gefunden); Gr. Winterberg (Magnus, Wagner); Polenztal (Krieger, Fung. sax. 1411). Thüringen: Friedrichsroda (Aderhold), Oberhof (J., F. s. e. 225). Prov. Sachsen: Stolberg am Harz (Dr. Bartels).

2.* H. polypodii (Pers.) Magnus, Ber. Deutsch. Bot. Ges. XIX, 1901, 582 (d. i. Hyalopsora cystopteridis). — Lit.: Dietel, Österr. Bot. Zeitschr. 1894, Nr. 2; Ann. mycol. IX, 1911, 530. Duggar, Proceed. Amer. Acad. 1894, 396. Magnus, D. B. G. XXVII, 1909, 320. Fischer, Ur. Schw. 474. — Pucciniastrum (Thecopsora) polypodii (Pers.) Dietel, Uredinales 551 in Engler Prantl, nat. Pflanzenfam. — Uredo polypodii (Pers.) Winter, Pilze 253 p. p. Sch. 317. P. 256. — Uredo linearis β polypodii Persoon Syn., 117.

S. 856, Fig. W 2. I. u. II. dünnwandige, III. dickwandige Uredospore auf Cystopteris fragilis von Neuwedell. IV. Teleutosporengruppe von der Fläche gesehen ($^{400}/_{1}$), nach Fischer.

Bisher nur Uredo- und Teleutosporen bekannt, auf Cystopteris fragilis Bernh. — Entwicklung wahrscheinlich ähnlich der von H. polypodii-dryopteridis, vgl. diese Art. — Dietel machte im Sept. 1911 Aussaaten mit Uredosporen. Zuerst entstanden Lager mit dünnwandigen Uredosporen, später traten auch dickwandige auf, in einigen Lagern in überwiegender Zahl. Mittels der überwinterten Uredosporen konnten im Frühjahr neue Uredolager hervorgebracht werden[1]. Teleutosporen wurden nicht gebildet und fanden sich auch an dem natürlichen Standorte nicht. Ihre Rolle ist noch dunkel.

Uredolager auf der Blattunterseite, ohne Peridie, mitunter die Endzellen der randständigen Paraphysen der Epidermis angepreßt und zusammengedrückt (Magnus 1909). Zweierlei Uredosporen: Uredosporen der ersten Art länglich ellipsoidisch, keulenförmig, birnförmig, oft unregelmäßig, eckig oder sogar gebogen, 22—35 : 13—20 μ, nach eig. Mess. 22—30 : 8—13, einzeln bis 31 : 17 μ. Membran farblos, 1—1,5 μ dick, mit einzeln stehenden, schwachen Warzen gleichmäßig besetzt und mit 4 äquatorial ge-

[1]) Erhaltung von Rostpilzen mittels überwinterter Uredosporen ist übrigens schon in andern Fällen gezeigt worden, vergl. Melampsoridium carpini und Pucciniastrum agrimoniae.

legenen, schwer sichtbaren Keimporen. — Uredosporen der zweiten Art kurz ellipsoidisch, etwas eckig und unregelmäßig, 26—38 : 18—29 μ, nach eig. Mess. 22—29 : 17—22 μ. Membran farblos, dicker als bei der ersten Art, ca. 2,5 μ, Warzen feiner und flacher, etwa 2 μ voneinander entfernt, Keimporen 6—8, ziemlich deutlich (n. Dietel u. eig. Beob.). — Teleutosporen in den Epidermiszellen, diese oft ganz ausfüllend, auf der Unterseite des Blattes gelbbraune Flecken hervorbringend, durch Teilung zwei- bis mehrzellige Komplexe bildend, in denen die Zugehörigkeit der Tochterzellen zu den Mutterzellen oft schwer zu erkennen ist. Durchmesser der Zellen 14—18 μ. Membran dünn, farblos; Keimporen am oberen Ende der Zellen, oft der Scheidewand genähert (nach Fischer).

Auf Cystopteris fragilis Bernh. Niedb.: Hermsdorf (Herb. Magnus); Telt.: Neubabelsberg, Luisenstraße (Dammer); Arns.: Neuwedell, Hassendorfer Wald (Sydow, Myc. march. 425); Leb.: Buckow bei Müncheberg, Haselkehle (C. Müller und Retzdorff). — In der sächsischen Schweiz häufig. Hessen-Nassau: bei Röhrda (Eichelbaum). Hessen: Gießen, Teufelskanzel in Hangenstein (G. Winter).

Der durch die historische Entwicklung gegebene Speziesname polypodii ist irreleitend (vgl. den auf Polypodium vulgare vorkommenden Pilz) und sollte daher trotz des Prioritätsprinzips durch einen verständlicheren (etwa cystopteridis) ersetzt werden, um so mehr, als Persoon nicht im entferntesten daran gedacht haben kann, mit diesem Namen nur den Pilz auf Cystopteris im Gegensatz zu anderen zu bezeichnen, denn er unterscheidet ihn nur von α frumenti auf Hordeum, Avena, Secale. Der zugehörige Text lautet: „β Uredo polypodii: tenuior, colore dilutiore. In stipitibus Polypodii fragilis L. rarius obvia“.

Anhang: Uredineae imperfectae.

1. Isolierte **Aecidium**-Formen.

Der Name Aecidium stammt entweder vom Griechischen *αἰκία*, das Mißhandlung, Leiden bedeutet, oder vielleicht von *οἶκος* Haus, Wohnung, wegen des die Sporen umgebenden Gehäuses (vgl. die bei einigen französischen Autoren übliche Schreibweise Oecidium).

Sporenlager von einer Peridie umschlossen oder seltener ohne dieselbe. Sporen in Ketten mit Zwischenzellen gebildet. Sporen-

membran in der Regel dicht warzig, farblos, meist ohne sichtbare Keimporen. Meist Spermogonien vorangehend. Vgl. die in der Einleitung genauer dargestellten Merkmale.

Die auf Koniferen vorkommenden Aecidien sind wegen einer Anzahl gemeinsamer Merkmale von verschiedenen Autoren zu der Formgattung Peridermium Link (Observ. II, 1816, p. 29), Léveillé (Ann. Soc. Linn. de Paris 1825 nach Bull. sc. nat. et de géol. VI, 1825, 232; Mém. Soc. Linn. de Paris IV, 1826, 212) vereinigt worden (Name von *περί* ringsherum und *δέρμα* Haut). Aecidien ohne Peridie werden als Caeoma bezeichnet (Name von *καίω*, anzünden, brennen, wohl wegen der roten Farbe). Über Roestelia vgl. Gymnosporangium.

Die isolierten Aecidien nehmen namentlich deshalb ein besonderes Interesse in Anspruch, weil noch zu zahlreichen Teleutosporenformen die zugehörigen Aecidien unbekannt sind. In manchen Fällen sind die Aecidien verhältnismäßig selten, da sie nur durch Infektion mittels der Teleutosporen entstehen und sich nicht selbst vermehren. Es steht zu erwarten, daß bei sorgfältigem Suchen noch manche gefunden werden, die bis jetzt übersehen sind. Es sind daher im folgenden möglichst alle diejenigen Aecidien wenigstens erwähnt worden, die auf den in der Provinz wachsenden Nährpflanzen beobachtet worden sind. Ihr wirkliches Vorkommen hängt außer von dem Vorhandensein ihrer eigenen Nährpflanze von dem des unbekannten Teleutosporenwirts und außerdem wahrscheinlich von klimatischen und sonstigen unbekannten Verhältnissen ab. Einige der genannten dürften auch als unsichere oder ungenügend bekannte Arten zu bezeichnen sein.

A. Peridermien.

I. A. conorum-piceae Reeß, Abh. Nat. Ges. Halle XI, 1869, (54). W. 260. P. Fischer, Ur. Schw. 525. — Peridermium conorum-piceae (Reeß) Arth. et Kern, Bull. Torr. Bot. Club XXXIII, 1906, 431. — Aecidium conorum-abietis Reeß, Tagebl. 42. Vers. Deutsch. Nat. u. Ärzte Dresden 1868, 189.

S. 856, Fig. X 1. I. u. II. Aecidiosporen auf Picea excelsa von Bornholm.

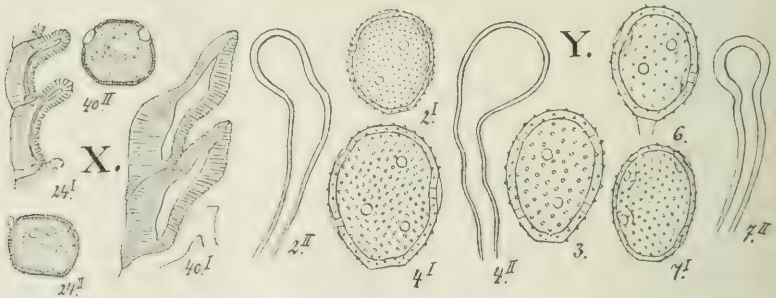
Aecidium auf den Zapfen von Picea excelsa Lk.

Spermogonien auf der Oberseite der Schuppen (episquamous), unter der Epidermis, zahlreich, flach, zusammenhängende Lager

bildend, 600—900 μ breit, 50—100 μ hoch, die Oberfläche nicht merklich erhöhend, wenig auffällig (Arthur u. Kern). — Aecidien in geringer Zahl, nur 1—2 auf der Außenseite, nach Arthur und Kern hauptsächlich auf der Oberseite (episquamous) der Schuppen, große längliche oder unregelmäßig runde, blasige Anschwellungen bildend, oft zusammenfließend; Durchmesser bis ½ cm und darüber. Peridie weiß, in der Regel von mehreren (braunroten) Schichten des Schuppengewebes überdeckt, anfangs unregelmäßig gewölbt, später zerfallend. Zellen breit ellipsoidisch oder kugelig, locker vereinigt, dicht warzig, den Sporen ähnlich. Sporen mit Zwischenzellen gebildet, ellipsoidisch, 25—36 : 20—30 μ; Membran 4—5 μ dick, farblos, mit großen prismatischen Warzen von 3—4 μ Durchmesser dicht besetzt. Inhalt orange (n. Reeß, Fischer, Arthur u. Kern u. eig. Beob.).

Die von Rostrup (Bot. Cbl. V, 1881, 126) vermutete Zugehörigkeit zu Chrysomyxa pirolae hat sich bisher nicht bestätigt. Über vergebliche Aussaaten berichtet Liro (Act. Fenn. XXIX, 1906, Nr. 6, 16). Ich selbst säte im Mai 1907 überwintertes Material, daß mir Herr Sydow sandte und Herr Prof. Dr. Neger auf Bornholm gesammelt hatte, vergeblich auf eine große Zahl von Pflanzen, bin aber zweifelhaft, ob die Sporen wirklich noch keimfähig waren.

Thüringen: Reinhardsbrunn (de Bary nach Reeß).



X. Aecidium Fig. 24 u. 40. Y. Uredo Fig. 2—7.

2. A. coruscans Fries, Physiogr. Sällsk. Aarsb. Lund 1824, 92. — Lit.: Reeß, Abh. nat. Ges. Halle XI, 1869, (52). — Peridermium coruscans Fries, Summa veg., Sect. post. II, 1849, 510. — Uredo coruscans Fries, Phys. Sällsk. Aarsb. 1822.

S. 856, Fig. X 2. Aecidiospore, von Umeå in Schweden (leg. Vleugel).

Auf Picea excelsa L. Der Pilz tritt auf den jungen, eben hervorbrechenden Trieben auf, deren Nadeln er ganz bedeckt. Er ist eine nordische Form und bisher in Deutschland nicht gefunden. Ich erwähne ihn hier und gebe eine Abbildung der Spore, um der Ansicht entgegenzutreten, daß er mit dem Aecidium von Chrysomyxa ledi identisch sein könne. Schon Reeß erklärt dies Aecidium für von Aecidium abietinum durchaus verschieden. Die Sporengöße beträgt 28—52 : 21—30 μ. (Vgl. das unter Chr. ledi Gesagte.)

3. A. pseudocolumnare Kühn in Rabenh.-Winter, Fung. eur. et extr., .cent. 31, s. Hedw. 1884, 168. — P. 271. Bubak, Rostp. Böhm. 215.

S. 856, Fig. X 3. I. Peridienzelle von der Fläche, II. Aecidiospore, auf Abies pectinata, aus der Dürrkamnitzschlucht.

Auf Abies pectinata DC. — Über die zugehörigen Teleutosporen vgl. die Nachträge zu Uredinopsis und Hyalopsora.

Spermogonien zerstreut, mit schwach konkavem Hymenium. — Aecidien zweireihig auf der Unterseite gelbgrün bis gelb verfärbter Nadeln. Peridien kugelig, eiförmig oder kurz walzenförmig, 0,5—2 mm lang, weiß, mit unregelmäßiger Öffnung. Membran von der Fläche gesehen warzig, Warzen geschlängelte, quer verlaufende Leisten von verschiedener Länge bildend. Sporen kugelig, eiförmig oder ellipsoidisch, manchmal polyëdrisch, 24—33 : 14—20 μ (eig. Mess.; nach Kühn 23—37 : 18—26 μ), von weißer Farbe. Membran 1,5—2,5 μ dick, farblos, mit derber Stäbchenstruktur, Stäbchen etwas ungleich, Abstand 1—2 μ (nach Kühn, Bubák u. eig. Beob.).

Sächsische und böhmische Schweiz: Kuhstall (Krieger, Fung. sax. 1419), Dürrkamnitzschlucht (Sydow).

Vielleicht gehört hierher der in Syd., Myc. march. 1053 herausgegebene, zu Marwitz bei Landsberg a. W. auf Abies pectinata DC. gesammelte Pilz.

4. Peridermium pini (Willd.) Kleb.

Mit diesem Namen bezeichne ich die auf der Rinde von Pinus silvestris L. lebende Blasenroste, deren Wirtswechsel noch nicht bekannt ist, insbesondere die im nordwestlichen Deutsch-

land verbreitete Form. Da der Anschluß aller Wahrscheinlichkeit nach bei der Gattung Cronartium zu suchen ist, ist der Pilz dort besprochen worden.

B. Echte Aecidien.

5. A. muscari Linhart, Ungarns Pilze, Cent. I, 1882, s. Hedwigia 1883, 22.

Auf Muscari comosum Mill.

Die Nährpflanze kommt in Gärten angepflanzt vor und ist gelegentlich verwildert beobachtet worden. Der Pilz wurde in Ungarn gefunden.

6. A. hydrocharidis Rabenhorst, Deutschlands Kryptogamenflora S. 16 u. 155 (1844).

Auf Hydrocharis morsus ranae L.

Aecidien kreisförmig angeordnet, kaum eingesenkt, mit gekerbtem Saum. Sporen rötlich.

Auf der überall verbreiteten Nährpflanze bisher nur in der Lombardei beobachtet.

7. A. importatum P. Hennings. Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. XXXVII, 1895, S. XXV u. S. 12.

Auf Peltandra virginica Schott.

Der Mycel durchzieht die ganze Pflanze; der Pilz erscheint daher auf denselben Exemplaren alljährlich wieder. Die befallenen Pflanzen sind im Habitus verändert, von schmächtigerem Wuchs, und ihre Farbe hat einen deutlichen Stich ins Orangegelbe.

Spermogonien über die ganze Pflanze verbreitet, kegelig, spitz, rotbraun; Spermatien oft fast rankenförmig austretend, ellipsoidisch oder eiförmig, 4—5 : 3—4 μ. — Aecidien halb eingesenkt, flach schüsselförmig, mit breitem, zurückgebogenem, wimperig zerrissenem, weißem Saume, mitunter lang zylindrisch auswachsend. Peridienzellen länglich oder rundlich polyëdrisch, innen netzigwarzig, anfangs gelblich, dann farblos, 25—45 : 22—30 μ. Sporen kugelig bis breit ellipsoidisch, etwas eckig, 25—30 : 20—27 μ. Membran 1 μ dick, glatt (?) oder sehr schwach punktiert (nach Hennings).

Auf Peltandra virginica Schott. Im Botanischen Garten zu Berlin von Hennings entdeckt; 1894 aus Nordamerika eingeschleppt. Im Botanischen Garten zu Hamburg, hier nur Spermogonien (Klebahn).

8. A. otitis Schlechtendal, Bot. Zeit. 1852, 606.

Auf Silene otites Sm.

Aecidien auf der Blattunterseite oder auf beiden Seiten. Peridien einzeln oder gehäuft, anfangs pustelförmig, dann zylindrisch, orangerot, am Scheitel zerschlitzt oder mitunter nur in wenige Lappen zerrissen, Gewebe aus unregelmäßig eckigen Zellen bestehend. Sporen kugelig bis eiförmig, lebhaft orangerot (nach v. Schlechtendal).

Prov. Sachsen: Halle (Schlechtendal).

9.* A. anemones silvestris nom. ad. int.

S. 856, Fig. X 9. Aecidiospore.

Auf Anemone silvestris L.

Im Herbar des K. Botanischen Museums liegt ein winziges Pflänzchen mit 2 etwa 1/2 cm großen Blättchen, von denen das eine einen 3—4 qmm großen, blassen Aecidienfleck trägt, auf dem an der einen Seite 5 geöffnete und 2—3 noch geschlossene Aecidienbecher mit farblosem, nicht zerschlitztem und nicht zurückgebogenem Saume und (jetzt) farblosen Sporen sichtbar sind. Dabei befindet sich ein Zettel mit der Notiz: „Poterium sanguisorba und Anemone silvestris, Rüdersdorfer Kalkberge. 22. 5. 92. P. Graebner". Die Bestimmung der Nährpflanze als Anemone silvestris soll richtig sein. Es dürfte sich also vielleicht um ein neues Aecidium handeln.

10. A. hepaticae Beck, Verh. zool. bot. Ges. Wien XXX, 1880, 27. W. 269. — Lit.: Lindroth, Meddel. Soc. faun. flor. fenn. Nr. 24, S. 107. — Liro, Ured. Fenn. 142.

S. 856, Fig. X 10. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, von Jena.

Auf Hepatica triloba Gil.

Liro (Ured. Fenn.) vermutet Zugehörigkeit dieses Aecidiums zu Puccinia melicae (Erikss.) Syd.

Spermogonien auf der Blattoberseite, rund, von etwa 130 μ Durchmesser, zuletzt braun gefärbt. — Aecidien fast nur auf der Blattunterseite teils in geringer Zahl vereinigt, teils in größerer Zahl ringförmig angeordnet auf braunen, oft von einem schmalen gelblichen Saum umgebenen Flecken. Peridie fast blasenförmig, zuletzt wenig vortretend, mit leicht abfallendem Saum. Zellen ziemlich regelmäßig angeordnet, im Peridienlängsschnitt rechteckig

bis fast quadratisch, außen nach unten etwas vorgezogen und übergreifend; Außenwände bis 12 μ dick, fein quergestreift, Innenwände bis 5 μ dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Sporen in regelmäßigen Reihen, ellipsoidisch oder gerundet, 20—30 : 14 bis 20 μ. Membran farblos, 1 μ dick, gleichmäßig dicht und fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ. Inhalt orange (nach Liro und eig. Beob.).

Thüringen: Jena, Rautal (Klebahn 1881), Tautenburg (Stahl 1888; Rabenh.-Pazschke, Fung. eur. et extr. 4337).

11.* A. ranunculacearum de Candolle, Fl. Fr. VI, 97 (1815). — W. 268. P. 266.

Unter diesem Namen müssen bis auf weiteres diejenigen auf Ranunculus-Arten lebenden Aecidien zusammengefaßt werden, deren Wirtswechsel noch nicht aufgeklärt ist. In ihren morphologischen Verhältnissen stimmen dieselben mit den Aecidien von Uromyces poae, U. dactylidis, Puccinia Magnusiana usw. überein.

Auf Ranunculus lingua L. Die von Sydow angenommene Zugehörigkeit dieser Form zu einer Puccinia auf Calamagrostis bestätigt sich nicht. Lit.: Iwanoff, Cbl. Bakt. 2, XVIII, 1907, (39). Telt.: Zehlendorf (Sydow, Myc. march. 3517; Ured. 650); zwischen Zehlendorf und Klein-Machnow (Sydow), zwischen Phragmites wachsend (Beziehungen zu Puccinia Magnusiana?); Lichterfelde (Ule, Urban).

12. A. hellebori Fischer, Ured. Schweiz 526 (1904). — Aecidium ranunculacearum Winter, Pilze 269 p. p.

Auf Helleborus viridis L.

Spermogonien auf der Blattoberseite oder auch auf der Unterseite, eingesenkt, mit ziemlich weit vorragenden Mündungsparaphysen, von 135—150 μ Durchmesser. — Aecidien in rundlichen Gruppen auf der Blattunterseite, dicht stehend. Peridie becherförmig mit nach außen umgebogenem, zerschlitztem Rande; Zellen nicht in deutlichen Längsreihen, fest miteinander verbunden, außen nach unten mit kurzem Fortsatze übergreifend; Außenwände stark verdickt, bis 20 μ, mit Stäbchenstruktur, von der Fläche gesehen fein punktiert, Innenwände dünner, bis 6 μ, mit Stäbchenstruktur, von der Fläche gesehen wie mit locker stehenden, oft zu kleinen Gruppen vereinigten Warzen besetzt.

Sporen in Ketten, rundlich bis stumpf polyëdrisch, 18—24 : 18 bis 21 μ; Membran dünn, sehr dicht und fein warzig (nach Fischer).

Auf der in der Provinz gelegentlich verwildert vorkommenden Nährpflanze bisher nicht gefunden.

13. A. aconiti napelli (DC.) Winter, Pilze I, 268. — Aecidium ranunculacearum ζ aconiti napelli de Candolle, Fl. Fr. VI, 97 (1815).

Auf Aconitum napellus L.

Die für Schlesien und Sachsen, selbst für Mecklenburg (Plau) und Holstein (Trittau) angegebene Nährpflanze kommt in der Provinz nur in Gärten vor.

14. A. circinans Eriksson, Fung. par. scand. exs., fasc. 7, s. Bot. Centralbl. XLVII, 1891, 297.

Auf Aconitum lycoctonum L.

Die Nährpflanze fehlt in der Provinz, findet sich aber in angrenzenden Gebirgsgegenden.

15. A. Tranzschelianum** Lindroth, Meddel. fr. Stockholms Högskolas bot. Inst. VI, 1901, 8. Liro, Ured. Fenn. 567. — Tranzschel, Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 115.

S. 856, Fig. X 15. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore von Berlin (Bot. Garten).

Auf Geranium sanguineum L.

Spermogonien rund, von 90—110 μ Durchmesser, auch auf der Blattunterseite, unter der Epidermis gebildet. — Aecidien auf der Blattunterseite, auf roten, etwas angeschwollenen Flecken, groß, rund, höckerbildend, nicht aufgesetzt erscheinend, mit enger Öffnung. Peridiensaum nach Lindroth sternförmig zerschlitzt, bald abfallend. Zellen von der Fläche gesehen sechseckig, im Peridienlängsschnitt rhomboidisch, wenig schief und dadurch außen wenig nach unten übergreifend, 20—30 μ hoch, 13—18 μ dick, Außenwände 9—11 μ dick, mit auffallender, wie verzweigt erscheinender Querstreifung, von der Fläche gesehen linienförmige, verästelte Warzen zeigend, Innenwände 2—4 μ, mit einer Struktur ziemlich derber Warzen, die von der Fläche gesehen zu unregelmäßigen Streifen zusammenfließen. Sporen rundlich bis ellipsoidisch, 17—23 : 17—18 μ. Membran 2—3 μ dick, in der äußersten Schicht dicht und fein warzig, Warzen etwas ungleich, peridermiumähn-

lich, Abstand ca. 1 μ. Abfallende Plättchen sind nicht vorhanden (nach Lindroth und eig. Beob.).

Der Pilz ist namentlich an dem charakteristischen Bau der Peridienzellen kenntlich und von den Aecidien zu Uromyces geranii und Puccinia polygoni leicht zu unterscheiden. Wegen der Ähnlichkeit mit den Aecidien von Puccinia stipina vermutet Tranzschel Zugehörigkeit zu diesem Formenkreise.

Berlin, Botan. Garten (H.). — Thüringen: Frankenhausen (Oertel in Rabenh., Fung. eur. 2613 nach Tranzschel).

16. A. euphorbiae Gmelin in Linné, Syst. nat. II, 1473 p. p. — W. 261. P. 270.

Die Aecidien auf Euphorbia bedürfen an dieser Stelle der Erwähnung, weil es höchst wahrscheinlich außer denjenigen Formen, deren Zugehörigkeit zu Uromyces pisi, euphorbiae-astragali, euphorbiae-corniculati, striatus und caryophyllinus nachgewiesen ist, noch andere gibt, die mit den bisher nur als Hemi-Formen bekannten Uromyces-Arten auf Papilionaceen und Caryophyllaceen in Verbindung stehen. Eine morphologische Unterscheidung dieser Aecidien ist aber bisher nicht versucht worden und dürfte auch höchst wahrscheinlich nicht möglich sein. Vgl. die Nachträge.

17. A. lobatum Körnicke, Hedw. XVI, 1877, 36. — W. 261.

Auf Euphorbia cyparissias L. Ähnliche Deformationen wie das Aecidium von Uromyces pisi hervorrufend.

Aecidien wenig vorragend, ihr Rand in wenige (meist 4) breite, sehr lange, in verschiedener Weise umgerollte, leicht abbrechende weiße Lappen geteilt. Sporen rundlich, orangegelb, 17—20 : 16—18 μ (nach Körnicke).

Ob die durch die vorstehende Diagnose bezeichnete Form wirklich eine besondere Spezies und an den angegebenen Merkmalen sicher kenntlich ist, muß ich unentschieden lassen. Fischer, Liro und Bubák erwähnen diesen Pilz nicht.

Wird von Staritz (B. V. P. B. XLV, 1903) für Gröbzig in Anhalt-Cöthen angegeben.

18. A. eryngii Castagne, Cat. pl. Marseille II, 85.

Auf Eryngium campestre L.

In Frankreich (Marseille) beobachtet. Nährpflanze im Elbtal verbreitet (Ascherson-Lakowitz).

19. A. aethusae Kirchner, Lotos 1856, 180.

Auf Aethusa cynapium L.

Auf Aethusa cynapium L. In Böhmen beobachtet.

20. A. selini Lindroth, Ured. nov. S. 1, Meddel. fr. Stockholms Högskolas bot. Inst. IV, 1901; Umbell.-Ured. 162 (Act. Fenn. XXII, 1902). Liro, Ured. Fenn. 568 (1908).

Auf Cnidium venosum (Hoffm.) Koch. Vielleicht zu einer Puccinia auf Polygonum (viviparum) gehörig.

Spermogonien? — Aecidien vereinzelt oder in kleinen Gruppen am Stengel und an den Blattstielen, becherförmig, rotgelb, Peridie mit gelblichem, kurzem, etwas zerschlitztem, ein wenig zurückgebogenem Saum. Sporen rundlich, dicht feinwarzig (nach Lindroth 1902).

Von Lindroth in Finland und nach demselben Autor (Liro 1908) von Sydow auch in Deutschland gefunden.

21. A. mei mutellinae Winter, Pilze I, 265.

Auf Meum athamanticum Jacq. und M. mutellina Gaertner.

Vielleicht mit dem Aecidium von Puccinia mei-mammillata identisch.

Meum athamanticum ist vor Jahren einmal bei Weissagk (Luckau) beobachtet worden.

22. A. thysselini Lindroth, Ured. nov. S. 1, Meddel. fr. Stockholms Högskolas bot. Inst. IV, 1901; Umbell.-Ured. 162, Act. Fenn. XXII, 1902. Liro, Ured. Fenn. 567.

Auf Peucedanum palustre (L.) Moench, nach Lindroth. Vielleicht einer Puccinia auf Carex zugehörig.

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut, mehr oder weniger rund, unter der Epidermis gebildet, gelb bis braun, von ca. 125 μ Durchmesser; Mündungsparaphysen hervorragend, bis 60 μ lang. — Aecidien blasenförmig, durch ein Loch am Scheitel sich öffnend, auf dem Blattstiel und den stärkeren Blattadern in größeren Gruppen dichtgedrängt, starke Anschwellungen hervorrufend. Peridie ziemlich schwach entwickelt, außen von einem

Hyphenmantel umgeben; Zellen von der Fläche gerundet polygonal, 25—35 μ lang, 13—22 μ breit, unregelmäßig angeordnet, locker vereinigt, dünnwandig, fein punktwarzig. Sporen rund oder ellipsoidisch, von 20—23 μ [bis 28 μ, Liro 1902,(?)] Durchmesser, Membran ziemlich dick, deutlich und fein punktwarzig.

Bisher nur aus Finland bekannt. Die Nährpflanze ist in der Provinz häufig.

23.** A. Rehderianum** Magnus, Bot. Verein d. Prov. Brandenb. XXIX, 1887, S. 7. — Saccardo, Syll. VII, 797.

Auf Loasa papaverifolia H., B. et K. und L. aurantiaca hort. (= lateritia Gill.).

Aecidien gruppenweise auf unregelmäßigen Flecken auf der Unterseite der Blätter. Pseudoperidien wenig hervorragend, unregelmäßig aufreißend, Rand wenig zurückgeschlagen. Sporen ohne Zwischenzellen gebildet (?), oval bis unregelmäßig polyëdrisch, 22—25 : 17—19 μ. Membran gleichmäßig dicht feinkörnig, ohne Keimporen.

Das Gewebe der Blattflecken wird bald getötet, ohne vorher anzuschwellen, die Flecken setzen sich scharf gegen das grüne Gewebe ab. Dadurch ähnelt der Pilz den Aecidien auf Convallaria, Polygonatum usw. (nach Magnus).

Im Botanischen Garten zu Berlin beobachtet (A. Rehder).

24. A. circaeae Cesati et Mont., in Montagne, Sylloge gen. spec. Crypt. 312 (1856); Cesati in Rabenhorst, Herb. myc. Nr. 372 (1861). — Winter, Pilze 266. Schroeter, Pilze 379. — Caeoma epilobiatum Link in Linné, Spec. Pl. VI, 2, S. 59 p. p.

S. 862, Fig. X 24. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore, auf Circaea lutetiana aus der Rostocker Heide.

Auf Circaea-Arten, im Mai oder Juni nach Schroeter.

Spermogonien in kleinen Gruppen beisammenstehend, hellgelbrot. — Aecidien auf rundlichen oder unregelmäßigen bräunlichen, im Umfange bleichgelblichen Flecken in einfachen oder mehrfachen konzentrischen Kreisen oder regellos locker gruppiert. Peridie schüsselförnig, mit zerschlitztem, weißem oder gelblich weißem Saume. Peridienzellen außen nach unten kaum übergreifend, nach innen im oberen Teile stark vorragend, wesentlich nur mit den stark verdickten (4—6 μ), fein quer gestreiften Außen-

wänden zusammengefügt, Innenwände dünn (bis 2 μ), derbwarzig. Sporen rundlich bis oval-polyëdrisch, 13—15 : 12—13 μ. Membran farblos, kaum 1 μ dick, sehr fein und dicht warzig, Warzenabstand unter 1 μ; zwischen den feinen Warzen finden sich einzelne derbere; außerdem sind größere abfallende Plättchen vorhanden (nach Winter, Schroeter und eig. Beob.).

Circaea lutetiana kommt nicht selten vergesellschaftet mit Brachypodium silvaticum R. et Sch. vor. Ein Zusammenhang des Aecidiums mit Puccinia baryi scheint aber nach den von mir 1911 angestellten Versuchen nicht vorhanden zu sein.

Auf Circaea lutetiana L. Außerhalb des Gebiets: Rostocker Heide (J.). Mecklenburg: Parchim (Lübstorf, Arch. Meckl. 1877). Grh. Hessen: Bad Nauheim (J.).

25. A. pallidum Schneider, 50. Jahresb. d. Schles. Ges. f. vat. Kult. 1872, 71. W. 265.

Auf Lythrum salicaria L.

Aecidien meist auf der Blattunterseite, seltener auf der Oberseite, meist zerstreut, seltener gehäuft, anfangs gelb. Saum der Peridie wenig zerschlitzt. Sporen kugelig polyëdrisch, anfangs gelb, später farblos (nach Schneider).

Schlesien: Zwischen Hünern und Kapsdorf bei Breslau (Schneider).

26. A. arunci de Candolle, Fl. Fr. II, 243 (1805).

Auf Aruncus silvester Kosteletzky.

Die Nährpflanze findet sich stellenweise in Mitteldeutschland, der Pilz ist in Frankreich gefunden worden.

27. A. asperifolii Persoon, Observ. I, 97. W. 218, Sch. 325 und P. 167 als Synonym unter Puccinia rubigo vera.

Unter diesem Namen kann man einstweilen die auf Borraginaceen vorkommenden Aecidien, deren Teleutosporen noch nicht bekannt sind, zusammenfassen. Diese Pilze, die allerdings nicht sehr häufig aufzutreten scheinen, verdienen deshalb besondere Beachtung, weil vermutlich manche der zum alten Typus der Puccinia rubigo vera gehörigen Pilze zu ihnen in Wirtswechselverhältnis stehen. Als Nährpflanzen kommen in Betracht Arten von Anchusa, Borrago, Cerinthe, Cynoglossum, Echium, Lithospermum, Myosotis, Nonnea, Pulmonaria, Symphytum und andere.

Auf Cynoglossum officinale L. Berlin: Botanischer Garten (H., nach Kärnbach, B. V. P. B. XXIX, 1887).

Auf Echium vulgare L. Mecklenb.: Parchim (Lübsdorf, Herb. Magnus).

Mehrere Formen sind als besondere Arten beschrieben worden:

28. A. nonneae Thümen, N. Giorn. bot. ital. 1880, 196. Saccardo, Syll. VII, 810. Bubák, Rostp. Böhm. 217 (1908).

Auf Nonnea pulla DC., im April.

Spermogonien auf beiden Blattseiten zwischen den Aecidien, oft das ganze Blatt bedeckend, stark gewölbt, honigbraun. — Aecidien besonders auf der Blattunterseite, aber auch oberseits, auf gelben bis braunen, rundlichen Flecken, dicht gestellt, blasenförmig gewölbt, später breit geöffnet, mit schmalem, bald abfallendem Saume; auch auf den Deckblättern und den Kelchen auftretend. Peridienzellen in undeutlichen Reihen; Außenwände bis 11 μ dick. Sporen kugelig bis eiförmig und dabei polyëdrisch, 20—30 : 16 bis 26 μ, selten länger. Membran 2—3 μ dick, farblos, sehr dicht und fein warzig. Inhalt orange (nach Bubák).

In Böhmen nachgewiesen.

29. A. pulmonariae Thümen, Bull. Soc. imp. nat. Moscou LIII, 213 (1878) cf. Just, Jahresber. 1878. — Sch. 325, als Synonym unter Puccinia rubigo vera. Saccardo, Sylloge XVII, 382. Das Zitat Thümen, Öst. Bot. Zeitschr. 1876 ist falsch. Bubák, Rostp. Böhm. 218 (1908).

Auf Pulmonaria officinalis L.

Spermogonien auf beiden Blattseiten in kleinen Gruppen, gewölbt, honigbraun. — Aecidien auf der Blattunterseite, auf rundlichen, gelben, später braunen Flecken, in dichten Gruppen, seltener nur kreisförmig. Peridien niedrig walzenförmig mit zurückgeschlagenem und zerschlitztem Saume. Zellen nicht in regelmäßigen Reihen. Außenwände bis 11 μ dick. Sporen kugelig oder eiförmig und etwas polyëdrisch, 20—26 : 18—24 μ, Membran ungleichmäßig dick, glatt (?) (nach Bubák).

In Böhmen nachgewiesen. Schlesien: Reinerz (Schneider in Rabenh., Fung. eur. 1478).

Anmerkung: Die Aecidien auf Pulmonaria montana Lej. gehören nach F. Müller zu Puccinia symphyti-bromorum, s. diese.

30. A. lithospermi Thümen, Öst. Bot. Zeitschr. XXIX, 1879, 357. — Bubák, Rostp. Böhm. 217 (1908). — W. 218, als Synonym unter Puccinia rubigovera.

Auf Lithospermum arvense L. — Nach Treboux (Ann. mycol. X, 1912, 305) steht das Aecidium auf Lithospermum arvense mit einem Bromus-Rost (Br. tectorum L., squarrosus L.) vom Typus der Puccinia dispersa in Zusammenhang; vgl. S. 609.

Spermogonien in Gruppen auf beiden Blattseiten, honigbraun, stark gewölbt. — Aecidien auf der Blattunterseite, auf orangeroten oder braunen, rundlichen bis länglichen Flecken, in dichten Gruppen; auch auf den Stengeln. Peridien niedrig walzenförmig, mit schmal umgebogenem, wenig zerschlitztem Saume. Zellen in undeutlichen Reihen. Außenwände bis 11 μ dick. Sporen kugelig, eiförmig, oft auch ellipsoidisch bis länglich, dabei nicht selten polyëdrisch, 20—33 : 17—24 μ. Membran 2—3 μ dick, farblos, dicht und fein warzig. Inhalt orange (nach v. Thümen und Bubák).

In Böhmen nachgewiesen. Mähren: Brünn (Nießl, Rabenh.-Winter, Fung. eur. 2625).

31. A. Kabatianum Bubák, Rostp. Böhm. 217 (1908); K. Böhm. Ges. d. Wiss. 1899 (22).

Auf Myosotis stricta Lk. im Mai.

Spermogonien auf beiden Blattseiten in spärlichen Gruppen, honigbraun. — Aecidien auf der Blattunterseite, selten oberseits, zerstreut und immer nur in geringer Zahl, auf gelben, undeutlich begrenzten Flecken. Peridien niedrig walzenförmig, anfangs blasenförmig, mit bald abfallendem Saume. Außenwände der Peridienzellen stark verdickt. Sporen kugelig bis ellipsoidisch und dabei polyëdrisch, 20—28 : 18—24 μ. Membran farblos, dicht und fein warzig. Inhalt orange (nach Bubák).

In Böhmen beobachtet.

31a. A. myosotidis Burr., Fung. III, 234. Saccardo Syll. VII, 810.

Auf Myosotis palustris L. Mit der vorigen Art identisch?

In Nordamerika und nach v. Lagerheim (Tromsö Mus. Aarsb. XVII, 1895, 103) von Mougeot in Frankreich beobachtet.

Anmerkung: Ein Aecidium auf Myosotis intermedia Lk. ist von Tranzschel als zu Puccinia isiacae gehörig erkannt worden. — Nach Treboux (Ann. mycol. X, 1912, 305) steht ein Aecidium auf Myosotis silvatica Hoffm. mit einem Bromus-Rost vom Typus der Puccinia dispersa in Zusammenhang; vgl. S. 609.

32. A. glechomae Gaillard, Bull. soc. myc. Fr. III, 184.
Auf Glechoma hederacea L.

Aecidien auf der Blattunterseite auf 3—5 mm großen Flecken. Peridien zahlreich, zusammengedrängt, mit ungeteiltem Saume; Peridienzellen polygonal, gestreift und warzig, von 23—30 μ Durchmesser. Sporen fast rund, von 16—20 μ Durchmesser, fast glatt. Inhalt gelb.

In Frankreich beobachtet.

33. A. campanulae Gaillard, Bull. soc. myc. fr. IV, 184.
Auf Campanula rotundifolia L.

Aecidien auf der Blattunterseite, ohne Ordnung oder nicht zahlreich zu kreisförmigen Gruppen angeordnet, keine Flecken bildend, weiß. Sporen rund oder polyëdrisch, 28 : 15 μ, sehr blaß, mit fein gestreifter, gefalteter Membran.

In den Pyrenäen beobachtet.

34. A. molluginis Wurth, Centralbl. f. Bact. 2, XIV, 1905 (25).
Auf Galium mollugo L. Nach den von Wurth ausgeführten Versuchen die Nährpflanze nicht infizierend und daher vermutlich zu einer heteröcischen Art gehörig.

Spermogonien kugelig, honigfarben, 123 : 133 μ, nur wenig hervorragend, mit etwa 70 μ langen, hervortretenden Mündungsparaphysen. — Aecidien in Gruppen auf der Unterseite der Blätter, auf blaßgelben Flecken. Peridie becherförmig, mit weißem, hervortretendem, zurückgebogenem, zerschlitztem Saume. Zellen in Reihen, von der Fläche gesehen unregelmäßig sechseckig, im Peridienlängsschnitt rhomboidisch, 17—21 μ hoch, ca. 24 μ tief. Außenwände 7—8 μ, Innenwände 3—4 μ dick. Sporen in deutlichen Ketten, rundlich bis stumpf polyëdrisch, von 17—24 μ Durchmesser. Membran dünn, farblos, sehr fein warzig.

Morphologisch dem Aecidium von Puccinia galii im wesentlichen gleich.

Bisher nur von Wurth in der Schweiz gefunden.

35. A. valerianellae Bivona-Bernhardi, Stirp. rar. Sicil. IV, 28 (1816). Saccardo, Sylloge VII, 797. Tranzschel, Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. 1902, 67; 1906, 43.

Auf Valerianella olitoria (L.) Poll. und anderen Arten.

Spermogonien zerstreut, auf der Blattunterseite. Aecidien zerstreut, gewöhnlich auf der Blattunterseite, seltener auf der Oberseite, zahlreich, becherförmig, weiß, mit zurückgebogenem, feinzerschlitztem Saume. Sporen kugelig, mit orangerotem Inhalt (nach Tranzschel).

Der Pilz ist durch die orangerote Farbe der Sporen von dem mit weißen Sporen versehenen, gleichfalls auf Valerianella olitoria lebenden Aecidium, das nach Tranzschel zu Puccinia isiacae gehört, verschieden. Auf Valerianella olitoria sind außerdem Aecidium fediae olitoriae Bals. et de Not. und A. Velenovskyi Bubák beschrieben worden, letztgenanntes durch das die ganze Pflanze durchziehende Mycel von allen anderen Arten weit verschieden.

Die Nährpflanze ist in der Provinz nicht selten, von den Pilzen ist keiner beobachtet worden.

36. A. scabiosae Dozy et Molkenboer [Caeoma scabiosae, Fl. néerl. II, 12, 1845?; Nederl. Kruidk. Arch. 1, I, 47 u. 56.]). W. 264. Fischer, Ur. Schw. 533. Oudemans, Révision 584. — ?Aecidium succisae Kirchner in Lotos 1856, 180.

Auf Knautia arvensis Coult. und silvatica Duby.

Spermogonien vorhanden, nicht näher beschrieben. — Aecidien auf der Blattunterseite oder auf beiden Blattseiten in rundlichen Gruppen, von einem blassen oder braunen Hofe umgeben, mitunter auch violette Verfärbungen des Blattes hervorrufend; Peridie becherförmig, mit schmalem, zerschlitztem Saume. Zellen in regelmäßigen Längsreihen. Außenwände stark verdickt (bis 10 μ), mit Stäbchenstruktur, von der Fläche gesehen punktiert; Innenwand dünner, ca. 4 μ, mit Stäbchenstruktur, von der Fläche gesehen kräftig kleinwarzig. Sporen in deutlichen Ketten, stumpf polyëdrisch oder abgeplattet kugelig, 16—24 : 12—18 μ

oder von 21 μ Durchmesser. Membran dünn, farblos, dicht feinwarzig (nach Oudemans und Fischer).

In der Schweiz und in Holland, Amsterdam, beobachtet.

37. A. petasitis Sydow, Öst. Bot. Zeitschr. LI, 1901, 20. — Fischer, Ur. Schw. 534 (1904). Bubák, Rostp. Böhm. 216 (1908). — Sch. 326 als Synonym unter Puccinia poarum. — Lit.: Iwanoff, Cbl. Bakt. 2, XVIII, 1907, 30.

Auf Petasites-Arten, im Juli.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, honiggelb, später dunkler. — Aecidien in rundlichen dichten Gruppen auf der Blattunterseite, um die Spermogonien angeordnet, auf großen rundlichen, oft zusammenfließenden, gelben, violett umsäumten Flecken. Peridien becherförmig, 150—250 μ breit, mit gelblich weißem, grobzerschlitztem, breit zurückgebogenem Saume. Zellen fest verbunden, in mäßig deutlichen Reihen, außen nach unten übergreifend. Außenwände bis 10 μ dick, von der Fläche gesehen punktiert. Innenwände 3—4 μ dick, mit undeutlicher Stäbchenstruktur, von der Fläche gesehen kleinwarzig. Sporen in deutlichen Ketten, rundlich polyëdrisch, seltener ellipsoidisch, 20 bis 25 : 15—22 μ. Membran dünn, dicht und fein warzig. Inhalt orange (nach Fischer und Bubák).

Auf Petasites officinalis Mönch. Belz.: Lehnin (M.). — Sachsen: Polenztal (Krieger, Fung. sax. 1404). Schlesw.-Holst.: Laboe (C. Günther).

Auf Petasites tomentosus DC. Meckl.: Heiligendamm (M.).

Nach Tranzschel (Trav. Mus. Bot. Acad. St. Pétersb. VII, 1909, 10) gehört das Aecidium auf Petasites nicht zu Pucc. poarum.

38. A. inulae helenii Constantineanu, Annal. Mycol. II, 1904, 251.

Auf Inula helenium L.

Spermogonien in kleinen Gruppen, honigfarben. — Aecidien auf der Blattunterseite, auf gelben, unregelmäßigen, 1—3 mm großen, scharf umschriebenen Flecken. Peridien becherförmig, mit weißem, zurückgeschlagenem, sehr fein gezähneltem Saume. Sporen polyëdrisch, von 16—19 μ Durchmesser, oder etwas verlängert, 17—21 : 16—18 μ; Membran sehr fein warzig. Inhalt gelb.

Bisher nur in Rumänien beobachtet. Die Nährpflanze kommt in der Provinz mitunter verwildert vor.

39. A. ptarmicae Schroeter, in Rabenh. Fung. eur. 1887. W. 263.

Auf Achillea ptarmica L.

Spermogonien gewöhnlich auf der Blattoberseite. — Aecidien meist auf der Blattunterseite, dichtstehend, auf bis 1 cm langen Flecken. Peridie kurz zylindrisch bis becherförmig, mit weißem, zerschlitztem Saume. Zellen 26—35 μ lang, ungefähr 17 μ dick und hoch. Außenwände verdickt, warzig. Sporen rundlich, von 15—20 μ Durchmesser (nach Schroeter, aus Liro, Ur. Fenn. 571).

Vielleicht zu einer Puccinia vulpinae Schroeter entsprechenden Teleutosporenform gehörig. Schroeter (Beitr. Biol. III, 1, S. 69) erhielt aus einer Puccinia auf Carex vulpina Aecidien auf A. ptarmica, verfolgte die Sache dann aber nicht weiter.

40.* A. centaureae (DC.). — Aecidium rubellum γ centaureae de Candolle, Fl. Fr. II, 241 (1805).

S. 862, Fig. X 40. I. Peridienzellen, II. Aecidiospore.

Mit diesem Namen kann man diejenigen auf Centaurea-Arten vorkommenden Aecidien bezeichnen, deren Wirtswechsel nicht untersucht ist oder die sich, wenn trockenes Material vorliegt, einer der bekannten Formen nicht anschließen lassen. Vgl. Puccinia centaureae-caricis, caricis montanae, tenuistipes, arenariicola und Aecidium cyani. Von einer im Gebiete auf Centaurea paniculata Jacq. (maculosa Lam.) beobachteten Form gebe ich nach eigener Untersuchung die folgende Beschreibung.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, kugelig, eingesenkt, unter der Epidermis gebildet, von ca. 100 μ Durchmesser, mit hervortretenden Mündungsparaphysen. — Aecidien auf der Blattunterseite, in Gruppen dicht gedrängt. Peridien becherförmig, mit hervorragendem, zurückgeschlagenem und zerschlitztem Saume. Peridienzellen in regelmäßigen Reihen, im Peridienlängsschnitt schief rhomboëdrisch, außen nach unten etwas übergreifend, nur im äußeren Teile aber fest, zusammenhaftend, während ein großer Teil jeder Zelle frei nach innen und oben vorragt und die darüber liegende Zelle dachziegelförmig deckt; Membran durch Stäbchenstruktur quergestreift und warzig, außen feiner, innen etwas gröber, Außenwände bis 8 μ, Innenwände bis 4 μ dick. Sporen rundlich

polyëdrisch, 14—17 : 12—14 μ; Membran farblos, ca. 1 μ dick, sehr fein warzig, Warzenabstand kaum 1 μ, zwischen den feinen Warzen Gruppen von gröberen und außerdem größere abfallende Plättchen (nach eig. Beob.).

Whav.: Rhinsberg bei Landin (Kirschstein, Herb. Magnus).

41. A. cyani de Candolle, Fl. Fr. VI, 90 (1815). — W. 263.

Auf Centaurea cyanus L.

Aecidien gleichmäßig über die ganze untere Blattfläche verteilt, mit anfangs halbkugeliger, dann am Scheitel durchbohrter Peridie, deren Rand später umgebogen und in 5—6 breite Lappen gespalten ist, die schließlich abbrechen. Sporen erst weißlich-gelblich, dann etwas rötlich (nach Winter).

Im Gebiete bisher nicht bekannt geworden.

42. A. cardui Sydow, Öst. Bot. Zeitschr. 1901, 19.

Auf Carduus defloratus L.

Die Nährpflanze kommt an mehreren Stellen in Thüringen, allerdings selten vor. Der Pilz wurde in Tirol beobachtet.

43. A. sonchi Johnston, A Flora of Berwick II, 205 (1831) P. 266. — Westendorp, VII. Not., Bull. Acad. Belg. 2, XI, 1861.

Unter dem Namen Aec. sonchi sind von Johnston auf Sonchus arvensis L., von Westendorp auf S. oleraceus L. Aecidien beschrieben worden, über deren Zugehörigkeit sich nichts Näheres sagen läßt. Auch Sonchus paluster L. und littoralis Reichenb. (= maritimus L.) werden als Wirte genannt. Ein Aecidium auf S. arvensis gehört zu Puccinia littoralis, s. diese.

Aecidien (nach Johnston, aus Plowright) klein, zerstreut, weißlich oder schwach gelblich, hervorragend. Peridie weniger regelmäßig gespalten und weniger ausgeprägt becherförmig als bei anderen Aecidien. Sporen oval, ziemlich groß. — Blattflecken (nach Westendorp) verlängert, dick. Peridien oval, gelblich, in linienförmigen Gruppen längs den Rippen angeordnet, geschlossen oder geöffnet, mit unregelmäßig zerschlitztem Saum. Sporen kugelig, orangegelb.

Auf Sonchus arvensis L. Berlin: Botan. Garten. Alpenpflanzengruppe (H. nach M., B. V. P. B. XXXVI, 1894, als Aec. sonchi Johnst. bezeichnet). Ob hierher oder zu Puccinia littoralis?

44. A. Rostrupii Thümen, Bot. Tidsskrift II, 1877.

Auf Crepis biennis L.

Aecidien auf der Blattunterseite, seltener auch auf der Oberseite, auf rötlich verfärbten, nicht von einem Hof umgebenen Flecken, herdenweise. Peridien zusammengedrängt, rund, mit glattem, oft kaum eingeschnittenem Saume, gelblich. Sporen unregelmäßig eiförmig oder kugelig-eiförmig, fein gestrichelt (?, subtiliter „lineolatis"), beiderseits abgestutzt, 18—22 : 12—15 μ, farblos („achrois") (nach v. Thümen).

In Dänemark (Fünen) von Rostrup gesammelt.

Der Pilz ist nach Angabe des Autors himmelweit verschieden von dem Aecidium auf Crepis paludosa. Vgl. die Aecidien zu Puccinia praecox und P. silvatica[1]). Über das Verhältnis zu den Aecidien von Puccinia praecox und P. silvatica läßt sich nach der vorliegenden Diagnose kein sicheres Urteil abgeben.

C. Caeoma-Aecidien.

Die nachfolgenden Arten verdienen besondere Beachtung, da sie selten beobachtet und zum Teil vielleicht sogar zweifelhafte Arten sind. Nach Analogie der gut bekannten Formen ist ihr Zusammenhang mit Melampsora-Arten auf Weiden oder Pappeln wahrscheinlich.

45. Caeoma ari italici (Duby) Winter, Pilze I, 256. — Uredo ari italici (Requ.) Duby, Botan. Gallic. II, 899.

Auf Arum maculatum L.

Sporenlager meist unregelmäßig, flach, orangegelb, ordnungslos oder in kreisförmiger Anordnung, oft zusammenfließend. Sporen rundlich oder ellipsoidisch, oft schwachkantig, 16—30 : 14—20 μ, fein warzig, orangegelb (nach Winter).

In Frankreich bei Paris beobachtet (Vestergren, Micr. 1355).

46. C. aegopodii (Rebent.) Winter Pilze I, 258. — Aecidium aegopodii Rebentisch, Prodr. Flor. Neom. 353 (1804).

Auf Aegopodium podagraria L. und Chaerophyllum aromaticum L.

Sporenlager rundlich, länglich oder unregelmäßig, lange von der Epidermis umhüllt, weißlich, zu kreisförmigen, elliptischen

---

[1]) Auch S. 500, letzter Abschnitt.

oder unregelmäßigen Gruppen reihenweise angeordnet und oft zusammenfließend. Sporen meist polyëdrisch, isodiametrisch oder verlängert, bis oblong keulenförmig, 17—35 : 11—26 μ. Membran farblos, warzig (nach Winter, nach Exemplaren von Koernicke).

Da in Rebentischs Prodromus florae Neomarchicae keine Standorte angegeben sind, so ist nicht zu ermitteln, ob der Pilz wirklich in der Neumark gefunden wurde.

47. C. ligustri (Rabenh.) Winter Pilze I, 258. — Uredo ligustri Rabenhorst, Krypt.-Flora I, 8.

Auf Ligustrum vulgare L.

Sporenlager rundlich oder unregelmäßig, flachgewölbt, trocken blaß gelbbräunlich, ordnungslos oder in kreisförmiger Stellung zu meist rundlichen Gruppen auf gelblichen Flecken vereinigt, oft zusammenfließend. Sporen rundlich oder breitellipsoidisch, meist etwas polyëdrisch, 20—30 : 17—23 μ, fast farblos, sehr fein warzig (nach Winter).

48. C. asperulae Rostrup in sched., Lagerheim, Tromsö Mus. Aarsb. XVII, 1895, 105 (ohne Diagnose).

Auf Asperula odorata L.

In Dänemark beobachtet.

49. C. cinerariae Rostrup, Bot. Tidsskr. XXI, 1897, 41 und 51.

Auf Cineraria palustris L. (Senecio paluster DC.).

Sporen ellipsoidisch bis polyëdrisch, 23—26 : 18—20 μ, warzig.

Von Rostrup in Jütland beobachtet. Rostrup läßt die Möglichkeit offen, daß der Pilz die Uredoform eines Coleosporium ist. Vgl. die auf Cineraria palustris beobachtete Form von Coleosporium senecionis.

2. Isolierte **Uredo**-Formen.

Der Name der alten Gattung Uredo ist für diejenigen Rostpilze bis auf weiteres beizubehalten, die nur in der Uredoform bekannt sind. Das Wort Uredo ist eine altrömische Bezeichnung für den Brand der Pflanzen. Der alte Ausdruck für Rost ist eigentlich rubigo, von ruber, rot. Das demselben entsprechende griechische Wort *ἐρυσίβη* bezeichnet jetzt die Meltaupilze.

Sporenlager ohne, seltener mit Peridie. Sporen einzeln an Stielen gebildet, seltener in kurzen Ketten. Sporenmembran in

der Regel entfernt stachelwarzig, selten dichtwarzig, oft mit deutlichen Keimporen, farblos, häufiger gelblich oder braun (näheres in der Einleitung).

1. U. murariae P. Magnus.

Schließt sich wahrscheinlich den übrigen auf Farnen lebenden Uredineen an und ist bei diesen besprochen worden.

2.* U. anthoxanthina Bubák, Ann. mycol. III, 1905, 223; Rostp. Böhm. 218.

S. 862, Fig. Y 2. I. Uredospore, II. Paraphyse, von Triglitz.

Auf Anthoxanthum odoratum L.

Uredolager auf gelblichen oder schwach rötlichen Flecken der Blätter, besonders oberseits, klein, $^1/_2$ mm groß, rostbraun, früh nackt. Sporen rundlich oder oval, 18—24 : 16—20 μ; Membran fast farblos (schwach gelblich), etwa 1,5 μ dick, feinstachelig, Abstand der Stachelwarzen etwa 1,5 μ; 6—8 Keimporen über die Membranfläche verteilt. Zwischen den Uredosporen Paraphysen, diese 60—70 μ lang, oft gekrümmt, oben kopfig verdickt, manchmal zwei kopfige Anschwellungen übereinander; Kopf 12—19 μ dick. Membran fast farblos oder schwach gelblich, 3—5 μ dick (nach Bubák u. eig. Beob.).

Berlin, Bot. Garten (H.); Oprig.: Triglitz (J.). — Holstein: Glücksburg (J.).

3. U. ammophilae Sydow, Bot. Notiser 1898, 42; Hedw. XXXIX, 1900, 121.

S. 862, Fig. Y 3. Uredospore, auf Ammophila baltica von Amrum.

Auf Ammophila-Arten.

Uredolager in den Rinnen der Blattoberseite, anfangs von der Epidermis blasenartig bedeckt, orangegelb. Sporen oval, 22—34 : 18—25 μ. Membran schwach gelblich, ca. 2 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2,5—3 μ. Keimporen etwa 8, über die Fläche verteilt, nicht besonders deutlich. Paraphysen sind nicht vorhanden (nach eig. Beob.).

Auf Ammophila baltica Lk. (Ammophila arenaria × Calamagrostis epigeios). Schleswig-Holstein: Amrum (J., s. auch F. s. e. 531). Mecklenb.: Warnemünde (J.).

Der vorliegende Pilz scheint mir der Uredo ammophilae Sydow zu entsprechen. Sydow gibt allerdings bis 6 μ als Dicke

der Uredomembran an und nennt Ammophila arenaria als Nährpflanze.

4. U. ammophilina n. sp.

S. 862, Fig. Y 4. I. Uredospore, II. Paraphyse auf Ammophila arenaria von Amrum.

Auf Ammophila arenaria Lk.

Uredolager zerstreut in den Rinnen der Blattoberseite, anfangs von der Epidermis blasenartig bedeckt, orangegelb. Sporen oval, 27—39 : 21—26 μ. Membran schwach gelblich oder farblos, 1,5 μ dick, mäßig locker stachelwarzig, Warzenabstand 1,5—2 μ. Keimporen etwa 9, über die Fläche verteilt, ziemlich deutlich. Paraphysen vorhanden, durch das Sporenlager verteilt, mit dünnerem Stiel und dickerem Kopf, 65—90 μ lang, Kopf 14—21 μ dick, Membran dünn, blaß gelblich.

Auf Ammophila arenaria Lk. Schleswig-Holstein: Wittdün auf Amrum (J.).

Der vorliegende Pilz unterscheidet sich durch die dünnwandigeren, merklich enger bestachelten, auch ein wenig größeren Uredosporen und das Vorhandensein der Paraphysen deutlich von der als U. ammophilae Sydow bestimmten Art auf A. baltica und muß daher als neue Art angesehen werden. Weitere Beachtung und Untersuchung ist nötig.

5. U. aerae Lagerheim, Journ. de Bot. II, 1888, 432—440. Liro, Ured. Fenn. 572.

Nur Uredo auf Aera caespitosa L. (Deschampsia caespitosa Beauv.). Teleutosporen sind bisher nicht gefunden worden. Der Pilz überwintert also wohl in der Uredoform.

Uredolager besonders auf der Blattoberseite, einzeln oder in Reihen in den dort vorhandenen Rinnen, orangegelb, gelbe, unterseits oft violette Flecken hervorrufend. Sporen rundlich oder kurz ellipsoidisch, 24—32 : 18—26 μ. Membran ca. 1,5 μ dick, farblos oder gelblich, ziemlich dicht und fein stachelwarzig, mit 3—5 (Liro) oder 8 (Lagerheim) Keimporen. Paraphysen zahlreich, keulenförmig, bis 90 μ lang und bis 16 μ dick; Membran dick, anfangs farblos, später bräunlich werdend (nach v. Lagerheim u. Liro).

Auf Aera caespitosa L. bei Freiburg i. Br. aufgefunden, wohl weiter verbreitet. v. Lagerheim beobachtete in den Sporen eine Chytridiacee, Olpidiella uredinis Lagerh.

6.* U. aerae flexuosae Liro, Ured. fenn. 573 (1908).

S. 862, Fig. Y 6. Uredospore auf Aera flexuosa von Triglitz.

Nur Uredo bekannt geworden, auf Aera flexuosa L.; wahrscheinlich im Uredozustande überwinternd.

Uredolager sehr klein, auf der Blattoberseite (nach Liro auf der Unterseite), in den dort vorhandenen Rinnen verborgen, mitunter in Reihen, gelbe Flecken hervorbringend. Sporen rundlich oder ellipsoidisch, 22—25 : 18—21 μ. Membran blaß graubräunlich, 2—2,5 μ dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand etwa 2,5 μ; mit 6 oder mehr Keimporen, nach Liro mit etwas aufquellendem Epispor. Stiele oft ziemlich lang, Sporen meist abfallend. Paraphysen fehlen (nach Liro und eig. Beob.).

Von Uredo aerae besonders durch das Fehlen der Paraphysen verschieden. Die Sporen sind nach Liro denen von Uromyces festucae sehr ähnlich.

Auf Aera flexuosa L. Telt.: Grunewald (Sydow, Myc. march. 929); Oprig.: Triglitz (J., August bis Oktober ohne Teleutosporen).

7. U. lamarckiae** nom. ad interim.

S. 862, Fig. Y 7. I. Uredospore, II. Paraphyse von Berlin (Bot. Garten).

Nur Uredolager, auf Lamarckia aurea Mönch.

Uredolager gelblich oder blaßbräunlich. Sporen rundlich bis ellipsoidisch, 18—26 : 17—22 μ. Membran etwa 1—1,5 μ dick, mit feinen, etwa 1,5—2 μ entfernt stehenden Stachelwarzen besetzt und mit 8—10 Keimporen. Zwischen den Uredosporen kopfige Paraphysen von 45—72 μ Länge, mit 13—22 μ dickem, mitunter doppeltem Kopf. Paraphysenmembran bis 3 μ dick.

Ob der vorliegende Pilz wirklich eine neue Art ist, kann nicht entschieden werden. Er läßt sich aber auch keiner der bekannten Arten mit Sicherheit zuordnen.

Auf Lamarckia aurea Mönch. Berlin: Bot. Garten (H.).

8. U. festucae de Candolle, Fl. Fr. VI, 82. Winter Pilze I, 225.

Auf Festuca glauca Schrad.

Uredolager zwischen den Falten der oberen Blattfläche, klein, länglich. Sporen länglich birnförmig, rotbraun, später schwarzbraun.

Winter bezeichnet den Pilz als sehr zweifelhaft. Vielleicht handelt es sich um die Uredo zu Uromyces ranunculi-festucae oder zu Puccinia festucae.

9. U. Kriegeriana Sydow, Oest. Bot. Zeitschr. 1902, 185. Saccardo, Syll. XVII, 451.

Auf Cannabis sativa L.

Uredolager auf der Blattunterseite, auf blassen, unbestimmt begrenzten Flecken, zerstreut oder locker gehäuft, sehr klein, gelb, staubig. Sporen fast kugelig oder ellipsoidisch, 21—27 : 15—22 μ. Membran feinstachelig, mit mehreren Keimporen. Inhalt orange (nach Sydow).

Sächsische Schweiz: Schandau (Krieger).

10. U. Behnickiana** P. Hennings Gartenflora 1905, 522 auf Oncidium dasystele Reich. f. und **U. oncidii** P. Hennings, Hedw. 1902 (15) auf Oncidium lanceanum Lindl., mit den Nährpflanzen in Gewächshäuser des Botanischen Gartens in Berlin eingeschleppt, können hier nur erwähnt werden.

11. U. hyperici humifusi** n. sp.

Dieser Pilz, bisher zu Melampsora hypericorum gerechnet, ist m. E. von dieser Spezies zu trennen. Da er seinen natürlichen Platz trotzdem in der Nähe dieser Spezies behalten muß, ist er im voraufgehenden derselben angeschlossen worden.

12.* U. pirolae (Gmelin) Winter ist nach dem Bau der die Uredosporen einschließenden Peridie eine Thecopsora und daher dieser Gattung angeschlossen worden.

13.* U. thrinciae.

Ein anscheinend bisher nur in der Uredoform beobachteter Pilz, der sich eng an Puccinia leontodontis anschließt, vielleicht sogar damit identisch ist und deshalb oben an diese Spezies als f. thrinciae angeschlossen wurde.

Nachträge.

Während der langen Zeit, die zwischen dem Abschluß des Manuskripts und dem Erscheinen der Arbeit im Druck verstrichen ist, sind über eine Reihe der im vorstehenden beschriebenen Arten

wichtige neue Beobachtungen erschienen, die mir zum Teil zu spät bekannt wurden und zum Teil sich während des Drucks nicht ohne erhebliche Umbrechungen in den vorliegenden Satz einfügen ließen. Ich bringe dieselben im folgenden in Gestalt eines Nachtrags und verbinde damit die Mitteilung einer Anzahl von Pilzfunden aus der Provinz, die Herr Prof. A. Radoslawoff aus Sofia während eines längeren Aufenthaltes in Berlin zusammengebracht hat, und deren Übermittelung ich Herrn Prof. Dr. G. Lindau verdanke. Diese Pilze haben mir nicht vorgelegen, die Bestimmungen sind aber von Herrn Prof. Dr. P. Claußen revidiert worden.

Zur Einleitung.

Zu S. 94. Haustorien:

Němec, Bull. internat. Acad. Sc. de Bohême XVI, 1911, 1—10.

Zu S. 95. Einfluß des Parasiten auf die Gewebe:

Robinson, Memoirs and Proc. Manchester Lit. and Phil. Soc. XVII, 1913, Nr. 11.

Zu S. 99—100. Mykoplasmahypothese:

Klebahn, Kult. XIV und XV, Z. f. Pflanzenkrankh. XXII, 1912 und XXIV, 1914. — Buchet, Bull. Soc. bot. de France 4, XIII, 1913.

Zu S. 99—100. Cytologische Fragen, die sich an die Mykoplasmatheorie anschließen:

Zach, Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien, math. nat. Kl. Abt. I, Bd. 119, 1910. — Eriksson, ebenda. — Beauverie, Compt. rend. 6. März 1911; Compt. rend. Soc. biol. LXX, 1911, 461; LXXV, 1913, 285.

Zu S. 100. Übertragung der Rostpilze mittels der Samen:

Beauverie (Compt. rend. Bd. 156, 1913, S. 1389; Bd. 157, 1913, S. 787) findet, daß das Vorkommen von Rostmycel und Sporenlagern an den Getreidekörnern, z. B. von P. graminis auf Weizen, von P. glumarum auf Gerste eine sehr verbreitete Erscheinung ist. Er vertritt die Ansicht, daß dieses Vorkommen für das Auftreten der Rostepidemien von Bedeutung ist, aber nicht dadurch, daß das Mycel in den Embryo vordringt, sondern dadurch, daß die Sporen im Frühjahr frei werden und vom Boden aus als erste

Infektionsursache auf die Pflanzen gelangen. — Schneider (Vierteljahrsschrift naturf. Ges. Zürich LVII, 1912, 166) stellt fest, daß in den Oasen der Sahara Rostpilze auf dem Getreide fehlen. — Klebahn (Kult. XIV) erhielt gesunde Getreidepflanzen aus Körnern von stark rostigen.

Zu S. 114. Überwinterung durch Uredosporen:

Freeman und Johnson (Bull. 216, U. S. Dep. Agr., Bur. Plant. Ind. 1911) fanden, daß Uredosporen von Puccinia graminis und rubigo vera, die unter dem Schnee eingegraben waren, bis zum März oder April ihre Keimfähigkeit bewahrten. — Baudyš (Ann. mycologici XI, 1913, 30) beobachtete Überwinterung von Getreiderosten durch Uredosporen. — Vgl. auch Montemartini, Rivista di Patologia vegetale VII, Nr. 2, 1914. — Nach Freeman und Johnson (Bull. 216, U. S. Departm. Agr., Bur. Plant. Industry, Washington 1911) konnte eine Schwächung der Keimfähigkeit oder des Infektionsvermögens der Uredosporen infolge des Ausfallens der Aecidien bei P. graminis und rubigo vera auch nach 52 sukzessiven Uredogenerationen nicht festgestellt werden. Vgl. auch Fromme, Bull. Torr. Bot. Club. XL, 1913, 501.

Zu S. 118. Abweichende Keimung der Teleutosporen:

Dietel, Cbl. Bakt. 2, XXXV, 1912, 272. — Werth, Cbl. Bakt. 2, XXXVI, 1913, 395 (Endophyllum). — Klebahn, Kult. XV, Z. f. Pflanzenkr. XXIV, 1914. — Vgl. unten Puccinia graminis und besonders P. malvacearum.

Zu S. 119. Bedingungen, welche die Keimung der Teleutosporen beeinflussen:

Dietel, Cbl. Bakt. 2, XXXV, 1912, 272.

Zu S. 119. Bedingungen, welche bei der Überwinterung die Keimfähigkeit der Teleutosporen hervorrufen:

Klebahn, Kult. XV, Z. f. Pflanzenkr. XXIV, 1914. Näheres unten unter Puccinia graminis.

Zu S. 120. Abschleudern der Sporidien:

Dietel, Mycol. Cbl. I, 1912, 355. — Klebahn, Kult. XV, S. (29).

Zu S. 121. Verhalten der Zellkerne:

Sharp, Bot. Gaz. LI, 1911, 463. — Moreau, Bull. soc. myc. France XXVII, 489; XXIX, 1913, 242; Bull. soc. bot. LX, 1913, 138. — Fromme, Bull. Torr. Bot. Club. XXXIX, 1912,

113. — Werth und Ludwigs, Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXX, 1912, 522. — Borggardt, Mycol. Cbl. II, 1913, 193.

Zu S. 124. Entwickelungstypen:

E. Fischer (Bot. Zeitschr. V, 1913, 470) hebt hervor, daß an dieser Stelle Kuehneola albida (vgl. S. 698) als ein besonders eigenartiger Typus hätte genannt werden können. Der Pilz entspricht den Brachy-Formen, weicht aber durch die im Sommer gebildeten, sofort keimenden Teleutosporen und die Überwinterung der primären Uredo in eigentümlicher Weise ab.

Ferner scheinen die Uredineen der Farne einen besonderen Entwickelungstypus vorzustellen. Soweit die vorliegenden Untersuchungen erkennen lassen, keimen die Teleutosporen im Frühjahr, es entstehen im Sommer Aecidien auf dem andern Wirt, und aus deren Sporen wieder Uredolager auf dem Farn. Unabhängig davon erhält sich der Pilz durch die Uredosporen. Den im Frühjahr zuerst auftretenden dünnwandigen Uredosporen folgen später (bei Uredinopsis und Hyalopsora) die dickwandigen, die nach der Überwinterung neue Uredolager hervorbringen. Vgl. S. 848 ff. und unten Uredinopsis.

Zu S. 129 u. 130. Entstehung der heteröcischen Rostpilze:

Grove (The new Phytologist XII, 1913, 89) hält Rostpilze mit „Aecidio-Teleutosporen“ wie Endophyllum für die ältesten; aus diesen leitet er die -opsis-Formen ab, daraus die Autoeu- und daraus die Heteroeu-Formen, in dem schon S. 129 näher besprochenen Sinne. Es wird zur Stütze dieser Theorie besonders auf die in Texas auf Anemone decapetala Ard. lebende Puccinia cohaesa Long hingewiesen, die eine Autoeuform ist und mit Puccinia pruni und P. fusca sehr viel Ähnlichkeit hat. — Für die Möglichkeit des Ergreifens neuer Wirte mögen hier noch einmal meine schon S. 132, 724 und 752 erwähnten und in Kult. XV, Z. f. Pflanzenkr. XXIV, 1914 genauer mitgeteilten Erfahrungen über Cronartium asclepiadeum und die Coleosporium-Arten geltend gemacht werden.

S. 133. Spezialisierte Formen:

Fischer (Mycol. Cbl. III, 1913, 214) unterscheidet zwei Typen der Spezialisation. Der erste Typus ist auf Angewöhnung an gewisse Wirte und Abgewöhnung von andern zurückzuführen. Diese Spezialisierung geht nicht immer parallel mit der syste-

matischen Gruppierung, sie ist nicht immer scharf und in verschiedenen Gegenden verschieden. Inwieweit morphologische Verschiedenheiten damit verbunden sind, bleibt genauer zu prüfen. Der zweite Typus geht parallel mit der systematischen Stellung der Wirte, dergestalt, daß die biologischen Formen einer morphologisch einheitlichen Spezies auf bestimmten Sektionen einer Gattung oder auf bestimmten Gattungen einer Familie leben und nicht auf die andern übergehen. Oft sind gleichzeitig kleine morphologische Verschiedenheiten vorhanden. Die Spezialisierung ist scharf, es handelt sich um wirkliche „kleine Arten", wie sie auch bei den höheren Pflanzen vorkommen. Die Unterscheidung der beiden Typen ist in der Praxis nicht immer leicht. — In einigen Fällen kann man aus dem Vorkommen desselben Rostpilzes auf mehreren Pflanzen auf deren systematische Verwandtschaft schließen, in andern (s. z. B. Cronartium asclepiadeum) ist dies sicher nicht zulässig (vgl. Fischer, Zoolog. Anzeiger XLIII, 1914, S. 487).

Uromyces.

U. scillarum, vgl. S. 207.

Nach W. Schneider (Cbl. Bakt. 2, XXXII, 1911, 452) keimen die im Frühjahr entstandenen Teleutosporen nicht bloß nach der Überwinterung, sondern sie können auch sofort oder im Herbst keimen und neue Teleutosporenlager hervorrufen. Keimporen fehlen, der Keimschlauch tritt durch einen Spalt hervor. Die auf Muscari racemosum Mill. lebende Form geht nicht auf M. botryoides Mill., M. comosum Mill. und Scilla bifolia L. über.

U. betae, vgl. S. 214.

Lit.: Němec, Bull. internat. Acad. Sc. Bohème XVI, 1911, 1—10 (Haustorien).

U. ficariae, vgl. S. 215.

Auf Ranunculus ficaria L. Niedb.: Rüdersdorf (Rad.).

U. geranii, vgl. S. 216.

Auf Geranium phaeum L. Berlin: Dahlem, Botan. Garten (Rad.).

U. Kabatianus, vgl. S. 218.

Nach Gina Jacob (Mycol. Cbl. III, 1913, 158) infizieren die Uredosporen nur Geranium maculatum L., pyrenaicum L. und pusillum L., nicht G. silvaticum L., den Hauptwirt

von U. geranii, auch nicht G. columbinum L., phaeum L., pratense L., Robertianum L., sanguineum L. Diese Versuche sprechen für die biologische Verschiedenheit des U. Kabatianus von U. geranii.

U. pisi, vgl. S. 229.

Tischler (Botan. Jahrbücher für Systematik usw. Bd. 50, 1914, 95) fand, daß mit Aecidien behaftete Euphorbia-Pflanzen, die durch ständiges Wachsen anscheinend gesundet waren, wieder kranke Triebe bildeten, wenn sie normale Winterruhe durchgemacht hatten. Ob es sich gerade um das Aecidium von U. pisi gehandelt hat oder um das einer andern Art, ist nicht festgestellt worden.

U. euphorbiae-astragali, vgl. S. 233.

Treboux (Annal. mycologici X, 1912, 74 und 562) fand, daß Aecidien auf Euphorbia virgata W. K. mit Uredo- und Teleutosporen auf Astragalus hypoglottis L., creticus Lam. und sanguinolentus M. B. in Zusammenhang stehen. Ein auf Astragalus virgatus Pall. lebender Uromyces wurde mittels der Uredosporen auf A. cicer L., cruciatus Link, glycyphyllos L.[1]), hamosus L., paleatus Lam., ponticus Pall., thianschanicus Bunge und viciifolius DC. übertragen. Andere als Astragalus-Arten wurden nicht infiziert. Das Verhältnis der beiden Pilze zueinander sowie zu U. euphorbiae-astragali und U. Jordianus ist nicht untersucht.

U. ononidis, vgl. S. 239.

Nach Treboux (Ann. mycologici X, 1912, 306) sind bei dem Pilze auf Ononis hircina Jacq. trotz reichlicher Teleutosporenbildung im Frühjahr gut keimende Uredosporen vorhanden, so daß der Pilz auch durch die Uredoform zu überwintern scheint.

U. genistae tinctoriae, vgl. S. 240.

Eine der zu dieser Spezies gestellten Pilzformen, nämlich die auf Caragana frutescens Medic. und arborescens Lam., steht nach Treboux (Ann. mycologici X, 1912, 74 und 562) mit Aecidien auf Euphorbia virgata W. K. und E. Gerardiana Jacq. in Zusammenhang. Der Pilz ist anscheinend eine spezialisierte Form, da Aussaatversuche mit Uredosporen auf Genista germanica L.,

---

[1]) Treboux hat, wohl irrtümlich, Pall. als Autor.

tinctoria L., Cytisus laburnum L., nigricans L., biflorus l'Hérit., capitatus Jacq., alpinus Mill. und Colutea arborescens L. ohne Erfolg blieben[1]).

U. striatus, vgl. S. 243.

Nach Treboux (Ann. mycologici X, 1912, 75) steht der Uromyces auf Medicago falcata L., lupulina L., sativa L. minima Bart. und Trifolium arvense L. mit Aecidien auf Euphorbia virgata W. K. und Gerardiana Jacq. in Zusammenhang. Mittels der Uredosporen ließ sich der Pilz von M. lupulina auf M. falcata und sativa, von M. falcata auf M. lupulina, sativa, außerdem auf M. scutellata Mill., ciliaris Krock., echinus DC., murex Willd., terebellum Willd. und turbinata Willd. übertragen. Aussaatversuche auf Trifolium agrarium L. fehlen. Es läßt sich daher noch nicht übersehen, ob der Pilz mit Schroeters U. striatus identisch ist; doch spricht das Übergehen auf Trifolium arvense einstweilen nicht für Spezialisierung.

U. caryophyllinus, vgl. S. 246.

Auch die auf Tunica prolifera Scop. vorkommende Form dieses Pilzes steht nach Fischer (Mycol. Cbl. I, 1912, 1 u. 307; III, 1913, 145) mit Aecidien auf Euphorbia Gerardiana Jacq. in Zusammenhang. Fischer fand zwei Formen, die eine, von Heidelberg, lebt nur auf Tunica prolifera und geht nur ganz ausnahmsweise auf Saponaria ocymoides L. über, die andere, aus dem Wallis, besiedelt beide Pflanzen, ein interessanter Fall der Abhängigkeit der Spezialisation von der geographischen Verbreitung. — Nach Treboux (Ann. mycologici IV, 1912, 563) steht auch die Form auf Dianthus armeria L., campestris M. B., capitatus DC., caryophyllus L. und pseudarmeria M. B. mit Aecidien auf Euphorbia Gerardiana in Zusammenhang.

---

[1]) Da der Satz des Textes auf S. 241 etwas unklar ausgefallen ist, sei hier bemerkt, daß die Beschreibungen und Bemerkungen sich auf die voraufgehend genannte Pilzform beziehen, also der erste Abschnitt S. 241 (Die Sporenlager usw.) auf den Pilz von Genista tinctoria, der zweite (Lager über usw.) auf den von Cytisus laburnum, der dritte (Gegen die Meinung usw.) auf die von Colutea und Caragana, der letzte (Nur Uredo usw.) auf den von Sarothamnus.

U. verruculosus, vgl. S. 247.

Die Form dieses Pilzes auf Silene otites Sm. steht nach Treboux (Ann. mycologici IV, 1912, 563) mit Aecidien auf Euphorbia Gerardiana Jacq. in Zusammenhang.

U. scutellatus, vgl. S. 250.

Auf Euphorbia cyparissias L. Ohav.: Finkenkrug (Rad.).

U. junci, vgl. S. 267.

Arthur (Mycologia IV, 1912, 22) wies eine amerikanische Form auf Juncus balticus Willd. und Carduus Flodmanii Rydb. nach.

U. polygoni, vgl. S. 268.

Beobachtungen über die Bedingungen der Teleutosporenkeimung veröffentlichte Dietel (Cbl. Bakt. 2, XXXV, 1912, 276).

U. ambiguus, vgl. S. 282 und S. 577.

Lindfors (Svensk Bot. Tidskrift VII, 1913, 78) findet in einer Reihe von Exsikkaten des U. ambiguus zweizellige Teleutosporen, aber nicht über 1 %; er hält Puccinia porri, die wenigstens 50 % zweizellige Sporen haben soll, und U. ambiguus für verschiedene Arten.

U. lineolatus, vgl. S. 283.

Nach Treboux (Ann. mycologici X, 1912, 73) werden auch auf Sium lancifolium M. B. Aecidien gebildet. Die in Amerika von Fraser (Mycologia IV, 1912, 178) untersuchte Form mit parallelem Entwickelungsgang, Aecidien auf Cicuta maculata L., Teleutosporen auf Scirpus campestris Britton var. paludosus (A. Nelson) Fernald [= Sc. paludosus A. Nelson], dürfte wohl mindestens biologisch verschieden sein, doch liegen über diese Frage keine Versuche vor.

U. poae, vgl. S. 290.

Aecidien auf Ranunculus ficaria L. Ohav.: Finkenkrug (Rad.).

U. ranunculi-festucae, vgl. S. 293.

Nach Treboux (Ann. mycologici X, 1912, 73) besteht ein Zusammenhang zwischen Aecidien auf Ranunculus illyricus L. und Uromyces auf Festuca ovina L. Das Verhältnis des Pilzes zu den in Deutschland beobachteten Formen ist nicht geprüft.

Puccinia.

P. fusca, vgl. S. 320.

Über das Mycel in den Rhizomen vgl. auch Dowson, Z. f. Pflanzenkr. XXIII, 1913, 129.

Auf Anemone nemorosa L. Ang.: Joachimstal (Rad.).

P. geranii silvatici, vgl. S. 330.

Lit.: Magnus, Ber. D. B. G. XXXI, 1913, 83.

P. violae, vgl. S. 331.

Auf Viola silvestris Lam. Niedb.: Bernau (Rad.). — Das Wort Niedb.:, S. 332, Zeile 3 von unten ist zu streichen.

P. angelicae-mamillata, vgl. S. 340.

Eine Parallelform, P. imperatoriae-mamillata, auf Peucedanum ostruthium (L.) Koch und Polygonum bistorta L. wurde von Cruchet (Mycol. Cbl. III, 1913, 209) experimentell untersucht und beschrieben.

P. falcariae, vgl. S. 355.

Auf Falcaria vulgaris Bernh. Niedb.: Bernau (Rad.).

P. chaerophylli, vgl. S. 362.

Auf Anthriscus silvestris Hoffm. Leb.: Buckow (Rad.).

P. nigrescens, vgl. S. 374.

Den Zusammenhang zwischen Aecidien und Uredosporen stellte Treboux (Ann. mycologici X, 1912, 76) experimentell fest.

P. variabilis, vgl. S. 395.

Auf Taraxacum officinale Web. Leb.: Buckow (Rad.).

P. crepidis, vgl. S. 397 und 401.

Eine von P. crepidis nur wenig verschiedene Puccinia ist die in Böhmen beobachtete P. barkhausiae rhoeadifoliae Bubák, Oest. Bot. Zeitschr. 1902. Die Nährpflanze ist eine anscheinend in der Provinz nicht vorkommende Form der z. B. bei Frankfurt a. O. gefundenen Crepis foetida L.

P. major, vgl. S. 399.

Auf Crepis paludosa Moench. Niedb.: Bernau (Rad.).

P. suaveolens, vgl. S. 404.

Cytol.: Olive, Ann. mycologici XI, 1913, 297.

P. hieracii, vgl. S. 428.

Auf Hieracium pilosella L. Berlin (Rad.).

P. helianthi, vgl. S. 438.

Nach Tranzschel (Mycol. Cbl. IV, 1914, 70) riefen Teleutosporen von Xanthium strumarium L. auf Helianthus annuus L. Aecidien hervor, nicht auf Xanthium; die erhaltenen Aecidiosporen infizierten sowohl Xanthium wie Helianthus.

Bei früheren Versuchen ergaben Teleutosporen von Helianthus spärliche Aecidien auf Xanthium.

P. littoralis, vgl. S. 443.

Nach Tranzschel (Mycol. Cbl. IV, 1914, 70) infiziert eine Form des Pilzes, die auf Juncus compressus Jacq. lebt, Sonchus arvensis L. stark, eine andere Cichorium intybus L. stark, Sonchus arvensis aber nur schwach.

P. obscura, vgl. S. 446.

Auf Luzula campestris DC. Berlin (Rad.).

P. Magnusiana, vgl. S. 449.

Auf Ranunculus repens L. Ang.: Joachimstal (Rad.).

P. graminis, vgl. S. 451.

Zur Berberitzenfrage (S. 455) vgl. Güssow, Phytopathology III, 1913, 178; Internat. agrartechn. Rundschau IV, 1913, 829. — Einwirkung äußerer Faktoren auf die Keimung der Teleutosporen untersuchte Dietel (Cbl. Bakt. 2, XXXV, 1912, 278); bei Temperaturen über 23 ^{0} unterblieb die Sporidienbildung und traten Erscheinungen ähnlich den von Eriksson bei P. malvacearum beobachteten auf. — Durch abwechselndes Austrocknen und Durchtränken mit Wasser gelang es mir, unter Ausschluß der natürlichen Überwinterung, die Keimfähigkeit der Teleutosporen von P. graminis und P. phragmitis schon Anfang Januar hervorzurufen (Klebahn, Kult. XV, Z. f. Pflanzenkr. XXIV, 1914).

P. phragmitis, vgl. S. 467.

Siehe P. graminis.

P. isiacae, vgl. S. 471.

Ein neuer Aecidienwirt ist Tropaeolum majus L. (Tranzschel, Myc. Cbl. IV, 1914, 70).

P. stipina, vgl. S. 477.

Während die von Diedicke bei Erfurt auf Stipa capillata L. gesammelte Puccinia nach Diedickes und meinen eigenen Versuchen eine gewisse Spezialisation zu besitzen schien, zeichnet sich der von Treboux (Ann. mycologici X, 1912, 76, 304 und 557) beobachtete Pilz, dessen Nährpflanze nach der letzten Veröffentlichung nicht St. Lessingiana Trin. et Rupr. sondern auch St. capillata ist, durch auffällige Pleophagie aus. Treboux erhielt Aecidien auf Ajuga chia Schneb., Glechoma hederacea L. (spärlich, Spermogonien reichlich), Lallemantia iberica

F. et M., Lamium amplexicaule L., Leonurus cardiaca L. (spärlich, Spermogonien reichlich), Origanum vulgare L., Stachys recta L., Thymus serpyllum L. und auf folgenden Salvia-Arten: S. aethiopis L., argentea L., cleistogama de Bary, dumetorum Andrz., hispanica L., horminum L., limbata C. A. Mey., nutans L., patens Cav., pratensis L., Przewalskii Maxim., pyrenaica L., Regeliana Trautv., sclarea L., silvestris L., verbascifolia M. B. virgata Ait., viridis L. — Nicht infiziert wurden: Ajuga genevensis L., Ballota nigra L., Marrubium praecox Janka, Nepeta ucrainica L., Phlomis tuberosa L. und herba venti L. var. pungens M. B., Salvia verticillata L. und Teucrium polium L. Neben der Pleophagie ist also auch hier Spezialisierung vorhanden (vgl. Ajuga und Salvia). — Nach Tranzschel (Mycol. Cbl. IV, 1914, 70) ist auch Lamium purpureum ein Aecidienwirt.

P. anthoxanthi, vgl. S. 480.

Die Zeile 13 von unten, S. 164, Avena pubescens usw., ist zu streichen.

P. ribesii-caricis, f. Pringsheimiana, vgl. S. 490.

Aecidium auf Ribes grossularia L. Berlin (Rad.).

Zu P. albiperidia (S. 491) ist noch Fraser (Mycologia IV, 1912, 180) zu vergleichen.

P. Opizii, vgl. S. 498.

Nach Tranzschel (Mycol. Cbl. IV, 1914, 70) kann dasselbe Pilzmaterial gleichzeitig auf Lactuca sativa L. und auf Lampsana communis L. Aecidien bilden.

Aecidium auf Lactuca muralis Less. Ang.: Chorin (Rad.).

P. silvatica, vgl. S. 504.

Aecidium auf Taraxacum officinale Web. Niedb.: Bernau (Rad.).

P. centaureae-caricis, bez. **P. caricis** B, vgl. S. 518 u. 520.

Puccinia auf Carex leporina L. Ang.: Chorin (Rad.).

Zu P. centaureae-caricis dürfte als eine weitere Form der von Treboux (Ann. mycologici IV, 1912, 558) auf Centaurea trichocephala M. B. und Carex stenophylla Wahlenb. beobachtete Pilz zu stellen sein.

P. polygoni amphibii, vgl. S. 534.

Neue Versuche über den Kreis der Aecidiumnährpflanzen liegen vor von Klebahn (Kult. XIV, 327), Treboux (Ann. mycologici X, 1912, 305 und 557) und Gina Jacob (Myc. Cbl. III,

1913, 158). Die Gesamtheit der bisher ausgeführten Versuche läßt sich folgendermaßen zusammenfassen: Erfolgreich infiziert wurden von Tranzschel Geranium palustre L. und pratense L., von Klebahn dieselben, ferner G. affine Ledeb., molle L., nodosum L., phaeum L., sanguineum L., von Treboux G. collinum Steph., columbinum L., divaricatum Ehrh., pratense L., rotundifolium L., von G. Jacob G. pratense L., pusillum L., pyrenaicum L. — Ohne Erfolg war die Aussaat auf G. albiflorum Ledeb., maculatum L., macrorrhizum L. (Kleb.), albanum M. B., dissectum L., lucidum L., purpureum Vill. (Treb.), maculatum L. (Kleb., Jac.), Robertianum L. (Kleb., Treb., Jac.), silvaticum L. (Kleb., Jac.). Die wenigen voneinander abweichenden Resultate lassen einstweilen auf Spezialisation kaum schließen: G. columbinum (+ Treb., — Jac.), palustre (+ Kleb., Kult. XII, — Kult. XIV), phaeum (+ Kleb. XII u. XIV, — Jac.), pyrenaicum (— Treb., + Jac.), sanguineum (+ Kleb., — Treb.). — Als Teleutosporenwirt kommt auch nach Treboux und Jacob nur Polygonum amphibium in Betracht.

P. polygoni, vgl. S. 538.

G. Jacob (Mycol. Cbl. III, 1913, 158) erhielt nur auf Geranium columbinum L. Aecidien, nicht auf G. pusillum L., die bisher als einzige experimentell festgestellte Aecidiennährpflanze bekannt war, ferner nicht auf G. maculatum L., phaeum L., pratense L., pyrenaicum L., Robertianum L., silvaticum L.; unsicher war G. molle L. Teleutosporenwirt ist nur Polygonum convolvulus L., nicht P. amphibium L. und persicaria L. Nach oben noch nicht erwähnten eigenen Beobachtungen (Klebahn, Kult. XIV, 328) ist aber Geranium molle L. Aecidienwirt für die bei Triglitz vorkommende Form, während G. macrorrhizum L., palustre L., pratense L., pyrenaicum L., sanguineum L. und silvaticum L. nicht infiziert wurden.

P. malvacearum, vgl. S. 550.

Cytol.: Robinson, Mem. and Proceed. Manchester Lit.- and Phil. Soc. LVII, 1913, Nr. 11. Werth und Ludwigs, Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXX, 1912, 522.

Nach den Beobachtungen von Dietel (Cbl. Bakt. 2, XXXV, 279) und nach eigenen Versuchen (Klebahn, Kult. XV, Z. f.

Pflanzenkr. XXIV, 1914) sind nicht zweierlei Teleutosporen vorhanden, die verschieden auskeimen, wie Eriksson angibt, sondern die verschiedene Keimungsweise beruht auf dem Einfluß äußerer Umstände. Nach meinen Erfahrungen entstehen stets normale Promycelien mit Sporidien, wenn die Sporen an der Luft keimen oder die Keimschläuche die Luft erreichen. Bleiben die Keimschläuche dagegen unter Wasser, so wachsen sie lang aus und zerfallen am Ende oft in vier oidienartige Zellen, die als die veränderten und voneinander getrennten Promycelzellen anzusehen sind.

Gegen die Mykoplasmatheorie wendet sich auch Buchet (Bull. soc. bot. France 2, XIII, 1913) auf Grund von Beobachtungen über P. malvacearum.

P. circaeae, vgl. S. 552.

Auf Circaeae lutetiana L. Obbar.: Freienwalde (Rad.).

P. glechomatis, vgl. S. 554.

Auf Glechoma hederacea L. Leb.: Buckow (Rad.).

P. perplexans, vgl. S. 591.

Lit.: Fraser, Mycologia IV, 1912, 179.

P. elymi, vgl. S. 598.

Nach Tranzschel (Mycol. Cbl. IV, 1914, 70) bildet eine P. elymi von Elymus spec. aus Transbaikalien gleichfalls Aecidien auf Thalictrum minus L., ebenso eine sehr ähnliche Puccinia von Agropyrum cristatum Bess. und ebenso auch eine Puccinia mit zweizelligen Teleutosporen von derselben Nährpflanze. Diese Erfahrungen sprechen gegen die Notwendigkeit, P. elymi wegen der Dreizelligkeit der Sporen als besondere Gattung (Rostrupia) anzusehen.

P. Baryana, vgl. S. 600.

Fischer (Mycol. Cbl. III, 1913, 214) hat die auf Anemone montana Hoppe lebende Form hinsichtlich ihrer Spezialisierung genauer untersucht. Sie geht nur auf Arten der Untergattung Pulsatilla, Sect. Campanaria über. Die Spezialisierung zeigt in diesem Falle deutliche Beziehungen zur systematischen Verwandtschaft, dagegen nicht zur geographischen Verbreitung der Nährpflanzen.

P. dispersa, vgl. S. 601.

Nach Treboux (Ann. mycologici IV, 1912, 558) soll P. dispersa von Secale cereale L. auf Agropyrum repens P. B.

und der entsprechende Pilz von A. repens auf Secale cereale übergehen können. Vgl. dazu die unten folgenden Bemerkungen über P. coronifera.

P. simplex, vgl. S. 613.

Nach Tranzschel (Mycol. Cbl. IV, 1914, 70) werden die Aecidien auf Ornithogalum umbellatum L. und schwächer auch auf O. narbonense L. gebildet. Sie entsprechen wahrscheinlich dem Aecidium ornithogaleum Bubák (Ann. mycologici III, 1905, 223). Muscari botryoides Mill., tenuiflorum Tausch, Scilla sibirica Andrz. und Allium angulosum L. werden nicht infiziert.

Von Aecidium ornithogaleum gibt Bubák l. c. die folgende Beschreibung:

Spermogonien auf den Blattspitzen zwischen den Aecidien oder selbständig in dichten Gruppen, beiderseits, auf der Blattspreite oft in rundlichen, den ganzen Blattdurchmesser einnehmenden, dichten Gruppen, klein, kugelig, 100—150 μ im Durchmesser, honiggelb, später fast schwarz; Spermatien klein, 3—4 μ lang, 1,5—2 μ breit, hyalin. — Aecidien zwischen den Spermogonien spärlich zerstreut, kugelig abgeflacht, nur löcherförmig geöffnet; Pseudoperidien 200—300 μ breit, oben mehr weniger unvollständig, von einem dichten, bis 30 μ breiten Hyphenmantel umgeben; Pseudoperidienzellen nicht in Reihen, polygonal oder polygonal-rundlich, Außenwand dick (6—8 μ), Innenwand dünner (3—4 μ), im radialen Durchschnitt unregelmäßig viereckig, an der Außenseite mit ziemlich langen Fortsätzen von oben nach unten sich deckend. Sporen in zusammenhängenden Reihen, polygonal und zwar rundlich, ellipsoidisch bis länglich, oft breiter als lang, 18—30 μ, dicht feinwarzig. Inhalt orangegelb.

P. glumarum, vgl. S. 623.

Nach Treboux (Ann. mycologici IV, 1912, 558) soll P. glumarum von Agropyrum repens P. B. auf Triticum vulgare Vill., Hordeum vulgare L. und Bromus mollis L. übertragbar sein. Dies würde gegen die bisher angenommene Spezialisierung sprechen. Vgl. P. coronifera.

P. coronifera, vgl. S. 635.

Daß die Spezialisierung dieses Pilzes nicht in allen Fällen so streng ist, wie man bisher glaubte, habe ich S. 637 bereits

hervorgehoben. Zu sehr auffälligen Ergebnissen hinsichtlich dieser Frage ist aber kürzlich Treboux (Ann. mycologici IV, 1913, 558) gekommen. Treboux erhielt mit dem gleichen Material Infektionen auf allen möglichen Gramineen, selbst auf solchen, auf denen, bei uns wenigstens, P. coronifera kaum beobachtet ist. Bei einem der Versuche wurden z. B. gleichzeitig infiziert Arten von Alopecurus, Arrhenatherum, Brachypodium, Dactylis, Festuca, Holcus, Hordeum, Lolium, Melica, Poa, Secale, Sesleria, Triticum, ferner solche von Hierochloa, Phalaris und Polypogon, wobei (mit Ausnahme der drei letztgenannten Gattungen) in der Regel auf wenigstens einer der Arten auch Teleutosporen erhalten wurden. Der Grad der Infektion scheint allerdings sehr verschieden gewesen zu sein, da der Verfasser von Zahlenverhältnissen der Infektionsstellen auf verschiedenen Gräsern von 100—1000 : 1 spricht. Es ist bedauerlich, daß über die Technik der Versuche fast gar keine Mitteilungen gemacht werden. Es handelt sich um sehr zahlreiche Versuche, bei denen, wie leicht begreiflich ist und wie Treboux selbst andeutet, massenhaftes Material gebraucht wird. Wie wurde ausreichendes reines Material (Aecidiosporen, Uredosporen) beschafft? Wie wurden die zahlreichen Versuchspflanzen gegen Fremdinfektion geschützt? Waren es Sämlinge, und wie wurde in diesem Falle die Bestimmung kontrolliert? Wurden die erhaltenen Sporen, insbesondere die Teleutosporen, mikroskopisch untersucht? — Es werden also noch manche Fragen zu beantworten sein, ehe man sich den etwas weit gehenden Folgerungen anschließen kann. Weiter auf den Gegenstand einzugehen, ist an dieser Stelle unmöglich.

P. Erikssonii Bubák, Pilze Böhmens 108, Arch. naturw. Landesdurchforsch., Böhmen XIII, Nr. 5 (1908).

Unter P. melicae ist S. 647 erwähnt, daß dieser Pilz nach Bubák Paraphysen zwischen den Uredosporen bilde, nach Eriksson dagegen paraphysenfrei sei. Herr Prof. Bubák machte mich darauf aufmerksam, daß er den paraphysenbildenden Pilz später als besondere Art, P. Erikssonii, von P. melicae unterschieden habe, was ich übersehen hatte. Die Diagnose lautet nach Bubák:

Uredolager klein, ellipsoidisch oder länglich, blattoberseits zwischen den Nerven verteilt, an den Seiten von der Epidermis bedeckt, hellorange, staubig; Sporen kugelig oder kugelig eiförmig,

13—17,5 : 13—15,5 μ, mit hellgelber, sehr feinstacheliger Membran; zwischen den Sporen keulenförmige oder kopfförmige, oben bis 13 μ breite Paraphysen. — Teleutosporenlager blattoberseits, schmal elliptisch bis kurz strichförmig, sehr klein, bald nackt, schwarzbraun; Sporen keulenförmig oder länglich-keulenförmig, am Scheitel mit fingerartigen Auswüchsen oder nur einfach verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 30—49 μ lang, hellbraun, obere Zelle 11—15,5 μ, untere 9—13 μ breit, heller; Stiel kurz, fest, bräunlich; einzellige Sporen ziemlich reichlich. — Uredosporen im September, Teleutosporen erst im November, auf Melica nutans L.

Der S. 648 erwähnte Pilz von Muskau aus Sydows Exsikkaten scheint P. melicae näher zu stehen, da er keine oder nur sehr spärliche Paraphysen hat. Ich habe daselbst schon hervorgehoben, daß mir zur richtigen Beurteilung dieser Pilze weitere Untersuchung, zunächst vor allem die Prüfung des Verhaltens gegen Rhamnus und Frangula, notwendig erscheint. Es sei in diesem Zusammenhang noch einmal darauf hingewiesen, daß Treboux angibt, mittels P. coronifera Infektionen auf Melica erhalten zu haben (s. P. coronifera).

Gymnosporangium.

G. ariae-tremelloides, vgl. S. 659.

Auf Sorbus aria Crantz entwickeln sich nach Guinier (Compt. rend. soc. biol. LXXIV, 1913, 648) die Aecidien leicht, auf S. torminalis Crantz nicht, auf der Kreuzung S. aria × torminalis selten und dann oft schlecht.

G. (aucupariae-) juniperinum, vgl. S. 661.

Auf Juniperus communis L. Obbar.: Strausberg (Rad.; am gleichen Standort Aecidien auf Sorbus aucuparia L.).

Gymnoconia.

G. Peckiana, vgl. S. 665.

Kunkel (Bull. Torr. Bot. Club XL, 1913, 361) findet, daß die Sporen des Caeoma nitens (= interstitiale) bei der Keimung ein Promycel mit Sporidien bilden. Die vier Zellen des Promycels enthalten je einen Zellkern. Es ergeben sich daraus Bedenken gegen den Zusammenhang des Caeomas mit Gymnoconia Peckiana. Weitere Untersuchungen werden in Aussicht gestellt.

Phragmidium.

Phr. subcorticium, vgl. S. 680.

Cytol.: Moreau, Bull. Soc. bot. LX, 1913, 138.

Phr. fragariastri, vgl. S. 690.

Auf Fragaria collina Ehrh. (viridis Duchesne). Berlin: Dahlem, Botan. Garten (Rad.).

Endophyllum.

E. sempervivi, vgl. S. 705 und 144.

Werth (Cbl. Bakt. 2, XXXVI, 1913, 395) teilt Beobachtungen über die Sporenkeimung und die Einwirkung des Pilzes auf die Nährpflanze mit.

Cronartium, vgl. S. 717.

Mayor (Mém. soc. neuchateloise sc. nat. V, 1913, 544) hat in Columbien ein Cronartium, C. praelongum Winter, gefunden, das auf derselben Nährpflanze (Eupatorium-Arten) nur Spermogonien und Teleutosporen bildet. Die Gattungsdiagnose ist dementsprechend zu erweitern.

Peridermium pini, vgl. S. 727.

In neuerer Zeit regt sich für Peridermium pini als den Erreger des „Kienzopfs" der Kiefern größeres Interesse in den Kreisen der praktischen Forstleute. Der Pilz ist weit verbreiteter, als es die wenigen von Botanikern registrierten Funde vermuten lassen, und der Schaden, den er anrichtet, ist dementsprechend ein sehr bedeutender. Nach Reg.- und Forstrat Herrmann (über den gegenwärtigen Stand der Kienzopffrage in Wissenschaft und Praxis) ist die Kienzopfkrankheit „schon in den Kiefernbeständen der Mark häufig", und in den Kiefernforsten Westpreußens gehört sie nach vorgenommenen Ermittelungen „zu den verbreitetsten Krankheiten", besonders in den beiden großen Kiefernheiden, der Tucheler Heide und der Johannisburger Heide, aber auch in zahlreichen kleineren Beständen.

Man ist auch der Frage näher getreten ob der Pilz vielleicht doch mittels der Aecidiosporen von Kiefer zu Kiefer übertragen werden könne, und Oberförster Haack (Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen 1914, 3—46) berichtet über auf Anregung von Alfr. Möller unternommene Versuche, die in diesem Sinne bemerkenswerte positive Resultate ergeben haben. Da aber nur im Freien ausgeführte Versuche vorliegen und das Ergebnis mit den sonstigen

Erfahrungen über das Infektionsvermögen der Aecidiosporen der Rostpilze in Widerspruch steht, wird man sich von botanischer Seite vorläufig eines gewissen Zweifels nicht enthalten können. Anderseits zwingt aber das bisherige erfolglose Suchen nach Teleutosporen der Form Peridermium pini, die Möglichkeit der Infektion durch Aecidiosporen zu erwägen. Auf den Umstand, daß in der Regel nur vereinzelte Bäume, diese aber fast stets an zahlreichen Stellen, befallen sind, haben Liro und ich selbst bereits aufmerksam gemacht (vgl. S. 725). Haack greift diesen Gedanken auf, indem er annimmt, daß unter den Kiefern besonders empfängliche Individuen oder Linien vorkommen, die befallen werden, während die Mehrzahl immun ist. Man wird eine Wiederholung der Versuche in kienzopffreier Umgebung unter Anwendung der bei Infektionsversuchen üblichen Vorsichtsmaßregeln fordern müssen. Auch ist die Frage zu erörtern, ob sich die Peridermien, deren Teleutosporen man kennt, ebenso oder anders verhalten. Vgl. auch Erikssons Versuche über Puccinia arrhenatheri, S. 590.

Coleosporium.

C. campanulae, vgl. S. 738.

Aecidien auf Pinus silvestris, Uredo- und Teleutosporen auf Campanula rapunculoides L. Berlin: Dahlem, Kais. Biol. Anstalt (Rad.).

C. tussilaginis, vgl. S. 741.

Auf Tussilago farfara L. Niedb.: Freienwalde (Rad.).

C. senecionis, vgl. S. 749.

Auf Senecio vernalis W. K. Ang.: Joachimstal (Rad.).

Ochropsora.

O. sorbi, vgl. S. 754.

Über das Mycel in den Rhizomen von Anemone vgl. auch Dowson, Z. f. Pflanzenkr. XXIII, 1913, 129.

Aecidien auf Anemone nemorosa L., Uredo- und Teleutosporen auf Sorbus aucuparia L. Ohav.: Finkenkrug (Rad.).

Melampsora.

M. larici-tremulae, vgl. S. 767.

Über die Bedingungen der Teleutosporenkeimung teilt Dietel (Cbl. Bakt. 2, XXXV, 1912, 272) Beobachtungen mit.

Auf Populus tremula L. Obbar.: Freienwalde (Rad.).

Auf Populus alba L. (argentea). Obbar.: Nahe der Pritzhagener Mühle (Rad.).

M. Magnusiana, vgl. S. 773.

Caeoma auf Chelidonium majus L. Obbar.: Ufer des Stienitzsees südlich von Strausberg (Rad.).

M. abieti-capraearum, vgl. S. 795.

Parallele Entwicklung zeigt nach Fraser (Mycologia IV, 1912, 187) Melampsora arctica Rostr.: Caeoma auf Abies balsamea (L.) Mill., Uredo- und Teleutosporen auf Salix discolor Muhl., vielleicht auch auf S. rostrata Richards. Das Verhältnis der beiden Pilze zueinander müßte genauer geprüft werden.

M. ribesii-purpureae, vgl. S. 796.

Da, wie im Text ausgeführt, die Caeoma-Sporen durch die Beschaffenheit der Warzen von denen des M. ribesii-auritae (s. M. ribesii-epitea) deutlich verschieden sind, kann ich mich der Zusammenfassung dieser Formen unter dem Namen M. ribesii-salicum Bub. nicht anschließen. Über den systematischen Wert des Vorkommens der Sporen auf der Oberseite oder der Unterseite der Blätter hat kürzlich Fischer (Verh. Schweiz. naturf. Ges. 96. Versamml. Frauenfeld 1913) auf Grund der Untersuchungen von F. Grebelsky (daselbst II, 212) seine Ansichten ausgesprochen.

M. lini, vgl. S. 806.

Cytol.: Fromme, Bull. Torr. Bot. Club XXXIX, 1912, 113.

M. helioscopiae, vgl. S. 808.

Nach Treboux (Ann. mycologici X, 1912, 306) hat der Pilz auf Euphorbia glariosa M. B. trotz reichlich gebildeteter überwinternder Teleutosporen im Frühjahr gut keimfähige Uredosporen, so daß diese vermutlich an der Überwinterung beteiligt sind.

Melampsoridium.

M. betulinum, vgl. S. 816.

Nach Dietel (Cbl. Bakt. 2, XXXV, 1912, 276) können auf abgefallenen abgestorbenen Birkenblättern im Frühjahr Uredolager vorhanden sein, in denen frisch aussehende, gelbrote Sporen enthalten sind. Die Keimfähigkeit scheint nicht geprüft worden zu sein. Vgl. M. carpini, S. 819.

Melampsorella.

M. caryophyllacearum, vgl. S. 821.

Auf Cerastium triviale Lk. Strausberg (Rad.).

Das Aecidium wurde in der Schweiz auch auf Abies pinsapo beobachtet (Moreillon, Bull. soc. vaudoise sc. nat., Proc. verb. 4 Dec. 1912).

M. vernalis, vgl. S. 811.

An dieser Stelle mag noch auf die als M. alpina Juel bezeichnete Melampsora auf Salix herbacea L. hingewiesen werden, die ihr Caeoma auf Saxifraga oppositifolia L. und vielleicht auf andern Arten bildet, s. Jacky, Ber. Schweiz. bot. Ges. IX, 1899, 49; Klebahn, Kult. XIII, 156; Fischer, Ured. Schw. 491. Nach Juel (Svensk bot. Tidskr. V, 1911, 232) dürften auch Salix glauca L. und Saxifraga aizoides L. Nährpflanzen sein.

Pucciniastrum.

P. agrimoniae, vgl. S. 834.

Auf Agrimonia eupatoria. Obbar.: Freienwalde (Rad.).

Uredinopsis, vgl. S. 848 u. 758.

Für eine Anzahl der farnbewohnenden Uredineen Nordamerikas ist in jüngster Zeit von W. P. Fraser (Mycologia V, 1913, 233) der Wirtswechsel festgestellt worden. Die zugehörigen Aecidien leben auf Abies balsamea (L.) Mill. und gehören sämtlich demselben morphologischen Typus an, der von den amerikanischen Autoren als Peridermium balsameum Peck (Rep. N. Y. State Mus. XXVII, 1875, 104) bezeichnet wird. Die zu den einzelnen Farnuredineen gehörenden Aecidien würden biologische Arten dieses Typus sein, in ähnlicher Weise wie die Peridermium-Formen auf Kiefernnadeln, die Caeoma-Formen auf Larix usw. Eine neue Beschreibung des P. balsameum haben Arthur und Kern (Bull. Torr. Bot. Club XXXIII, 1906, 435) gegeben. Das gemeinsame Hauptmerkmal ist die weiße Farbe der Aecidien. Arthur und Kern sprechen bereits die Vermutung aus, daß dieser Pilz mit Aecidium pseudocolumnare Kühn identisch sein könnte. Über die europäischen Arten liegen noch keine erfolgreichen Versuche vor, es ist aber jetzt wahrscheinlich, daß die Aecidien auf Abies pectinata DC. gebildet werden und dem Aec. pseudocolumnare entsprechen. Ein Teil der Formen dieses Aecidiums würde mit amerikanischen Formen des P. balsameum identisch sein. Eine Stütze erhält diese Annahme einstweilen durch das Vorkommen sowohl des Aecidiums wie mehrerer der Farnuredineen in der sächsischen Schweiz. Ob die Trennung der Gattungen in der hier vorliegenden Weise beibehalten werden kann, wird durch künftige Untersuchungen weiter geprüft werden

müssen. Fraser hat die in Betracht kommenden Pilze sämtlich als Uredinopsis bezeichnet. Außer den im folgenden noch besonders zu erwähnenden sind es Uredinopsis osmundae Magnus auf Osmunda Claytoniana L., U. Atkinsonii Magnus auf Aspidium thelypteris Sw. und U. mirabilis Magnus auf Onoclea sensibilis L.

U. struthiopteridis, vgl. S. 850.

Aecidien in Amerika auf Abies balsamea (L.) Mill., dem Peridermium balsameum Peck entsprechend (Fraser, Mycologia V, 1913, 234), vgl. Aecidium pseudocolumnare, S. 863.

Milesina.

M. blechni, vgl. S. 853.

Dietel gibt in Mayor (Mém. soc. neuchateloise sc. nat. V, 1913, 557) folgende Beschreibung der Teleutosporen:

Teleutosporen in Zellen der unteren Epidermis, dieselben mehr oder weniger ausfüllend, nicht in den Schließzellen der Spaltöffnungen. Vereinzelt gebildete Sporen 1—4-zellig, vielleicht auch mehrzellig. Zellen 11—20 μ hoch, bis 23 μ breit. Keimung anscheinend nach einer Ruhezeit.

Hyalopsora.

H. polypodii dryopteridis, vgl. S. 857.

Aecidien in Amerika auf Abies balsamea (L.) Mill., dem Peridermium balsameum Peck entsprechend (Fraser, Mycologia V, 1913, 236), vgl. Aecidium pseudocolumnare, S. 863.

H. polypodii, vgl. S. 859.

Obbar.: Freienwalde (Rad.).

II. Ordnung: Auriculariineae.

Von **G. Lindau.**

Diese und die folgende Ordnung wurden früher nicht scharf auseinander gehalten, weil man die Form der Basidie nicht beachtete. Erst Brefeld wies auf den fundamentalen Unterschied hin, der in der Ausbildung der Basidie liegt, und trennte beide Ordnungen.

Die äußere Gestalt der A. ist sehr verschieden. Während die Auriculariaceen einen gallertigen, ungestalten Fruchtkörper besitzen, haben die Pilacraceen ein Köpfchen, das auf einem Stiel

sitzt, also in seiner Form gewissen Schleimpilzen ähnelt. Die wenigen bei uns vorkommenden Vertreter der ersten Familie haben sehr kleine tröpfchenförmige Fruchtkörper oder viel größere, die sich ohrförmig vom Substrat abheben und auf ihrer Oberfläche wulstige, zu Netzen zusammenfließende Adern besitzen. In wassergetränktem Zustande ist die Konsistenz zitterig, gallertig, bei Platygloea mehr wachsartig, in der Trockenheit schrumpfen sie zu flachen, fest anliegenden Häutchen zusammen, die aber sofort bei Wasserzufuhr wieder aufquellen. Der Schleim entsteht durch Verquellung der äußersten Membranschichten der Hyphen.

Die Pilacraceen mit ihren gestielten Köpfchen sind nicht hygroskopisch, sondern schrumpfen durch die Verdunstung nur unwesentlich.

Die vegetativen Hyphen sind derb oder ziemlich fein, septiert und häufig mit Schnallen versehen. Während im allgemeinen der Verlauf der Hyphen ziemlich regellos ist, zeigen sie nach dem Hymenium zu eine mehr parallele Richtung. Bei den Pilacraceen verlaufen die Hyphen im Stiel parallel und breiten sich erst im Hut garbenförmig auseinander.

Bei unseren einheimischen Auriculariaceen wird ein gymnokarpes Hymenium gebildet, das die Oberfläche des Fruchtkörpers ganz oder teilweise überzieht. Es wird gebildet aus dicht nebeneinander stehenden Basidien, die als Enden an Haupt- oder Seitenhyphen entstehen. Vielfach z. B. bei Platygloea findet man zwischen den Basidien sterile Fäden, die über die Oberfläche des Hymeniums hinausragen können und sie dann rauh erscheinen lassen. Bei den Pilacraceen entsteht das Hymenium im Köpfchen unterhalb einer deckenden Hyphenschicht, ist also angiokarp. Die Peridie, welche das Hymenium und Köpfchen umgibt, kann teils locker fädig (Pilacrella) sein, teils eine festere Haut bilden (Pilacre).

Die Basidien besitzen drei übereinander stehende Teilungswände, so daß der Faden in vier Zellen geteilt wird. Jede Zelle bildet auf einem Sterigma eine längliche Spore, die ganz wenig seitlich ansitzt. Sie ist also der Uredineenbasidie sehr ähnlich und leitet sich wie diese morphologisch von den Ustilaginaceen her.

Von Nebenfruchtformen besitzt Platygloea Sproßkonidien, Pilacrella keimungsunfähige kleine Konidien, die an den Hyphenenden abgeschnürt werden. Bei Auricularia stehen die häkchen-

förmig gekrümmten Konidien in Köpfchen, bei Pilacre werden sie an Konidienträgern einzeln terminal gebildet; die nächste schiebt die vorher gebildete zur Seite, so daß schließlich seitlich eine ganze Anzahl von Konidien dem Träger ansitzen.

Die A. bewohnen Holz und Zweige, sie bilden ihre Fruchtkörper während der kühleren feuchten Jahreszeit. Bisher wurden sie im Gebiet wenig beachtet, obwohl es sicher ist, daß sie viel häufiger sind, als aus den wenigen Standorten hervorgeht, die wir bisher kennen.

Bestimmungstabelle der Familie und Gattungen.

A. Hymenium oberflächlich den Fruchtkörper bekleidend.
1. Fam. **Auriculariaceae.**
   a) Fruchtkörper sehr klein, glatt, ohne Furchen, wachsartig. **Platygloea.**
   b) Fruchtkörper viel größer, mit Adern und Furchen, gallertig. **Auricularia.**

B. Hymenium von einer Hülle umschlossen. Fruchtkörper kopfig, gestielt . . . . 2. Fam. **Pilacraceae.**
   a) Hülle aus lockeren Fäden bestehend . . . . **Pilacrella.**
   b) Hülle fest hautartig . . . . **Pilacre.**

I. Familie: Auriculariaceae.

1. Gattung: **Platygloea** Schroet. in Schles. Krypt. Fl. Pilze I, 384 (1887).

Name von platys, flach und gloia, Schleim gebildet.

Fruchtkörper flach ausgebreitet oder schwach gewölbt, wachsartig, Hymenium eine feste, glatte, wachsartige, oberflächliche Schicht bildend. Basidien dichtstehend, quer in 4 Zellen geteilt, neben ihnen sterile Fäden im Hymenium vorkommend. Sporen an fädigen Sterigmen, hyalin, länglich.

1. P. nigricans (Fries) Schroet., l. c. — Agyrium nigricans Fries b) minus Fries in Syst. myc. II, 233 (1823). — Tachaphantium tiliae Bref., Untersuch. VII, 79 (1888), Tab. IV, Fig. 12 bis 15.

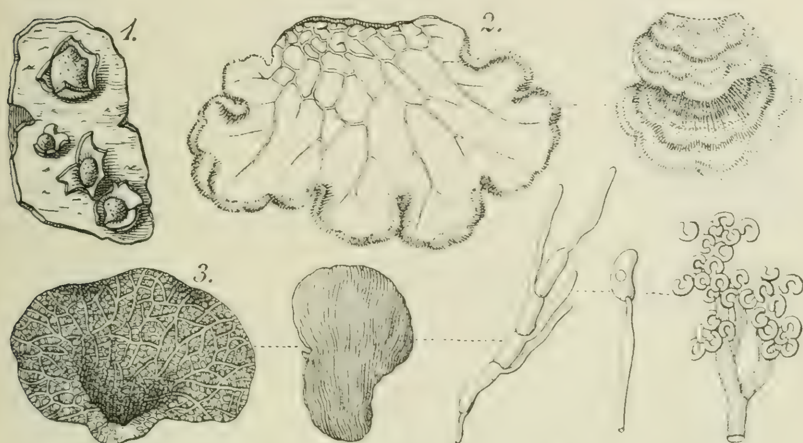
S. 907, Fig. 1 (nach Brefeld).

Fruchtkörper hervorbrechend, rundlich, etwa 2—3 mm im Durchmesser, vom Periderm umgeben, flach oder wenig gewölbt,

anfangs schmutzig weißlich, später beim Eintrocknen schwärzlich werdend, frisch wachs- oder gallertartig. Basidien wie bei Auricularia. Sterigmen dick. Sporen ellipsoidisch bis eiförmig, gekrümmt, hyalin, 35 × 12 μ, vor der Keimung sich mehrmals teilend und dann ausgebreitete sterile Myzelien bildend.

An abgestorbenen Lindenzweigen. Winter.

In der Provinz noch nicht gefunden, aber sicher vorhanden, da die Art in Schlesien und Westfalen vorkommt. Im trockenen Zustande sehr unscheinbar und leicht zu übersehen.



1. Platygloea nigricans. 2. Auricularia mesenterica. 3. A. auricula Judae.

2. Gattung: **Auricularia** Bull. Champ. tab. 274 (1795). — Schroet. in Schles. Kryptogamenfl., Pilze I, 385 (1887).

Ableitung von auricula (Öhrchen), von der Gestalt der Fruchtkörper.

Fruchtkörper gallertig oder knorpelig-gallertig, breit oder schmal, oft fast stielartig aufsitzend und frei abstehend, meist ziemlich groß, in der Jugend oberflächlich glatt, dann faltig und aderig. Hymenium die Oberseite überziehend. Basidien lang gestreckt, sich in 4 übereinander stehende Zellen teilend, deren jede ein Sterigma bildet, das eine Spore erzeugt. Sporen zylindrisch, gekrümmt, farblos, bei der Auskeimung in 2—4 Fächer zerfallend. Jedes Fach keimt mit einem kurzen Keimschlauch aus, der sich etwas verzweigt und an den Enden auf sehr feinen Sterigmen stark gekrümmte, kleine, zylindrische Konidien erzeugt.

Zuletzt sind die Enden der Keimschläuche mit dichten Konidienhaufen bedeckt. Die Konidien sind sofort keimfähig und bilden an dünnen Myzelfäden abermals dieselben Konidien aus.

1. A. mesenterica (Dicks.) Pers., Myc. eur. I, 97 (1822). — Helvella mesenterica Dicks., Crypt. brit. I, 20 (1785); Bolt., Hist. fung. tab. 172; Schroet. in Schles. Kryptogamenfl., Pilze I, 386 (1887); Brefeld, Unters. VII, 76, tab. IV, Fig. 1b, 2, 10, 11.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2811.

S. 907, Fig. 2 (Original).

Fruchtkörper dick, gallertig, breit aufsitzend, im obern Teil halbiert abstehend, meist dachziegelig übereinander stehend, gewöhnlich etwa 4 cm lang und 2 cm breit, aber durch Zusammenfließen mehrerer Fruchtkörper viel länger und breiter, unterseits mit braunen, striegeligen Haaren dicht besetzt, gezont, Rand stumpf. Hymenium die Oberseite des Fruchtkörpers überkleidend, gallertig, fast glatt, grau-violett, trocken faltig, aber kaum regelmäßig netzig, andere fast parallelfaltig, dunkelgrau, fast bereift aussehend oder dunkelbraun. Basidien zylindrisch, Sporen zylindrisch, etwas gekrümmt, beidendig abgerundet, 13—15 μ lang, 4,5—5 μ breit.

An alten Stümpfen von Laubhölzern. Sommer, Herbst.

Tiergarten an Fagus, auf Holzhöfen in Berlin (Hennings), Möllendorf bei Finsterwalde an Ulmen (Hartmann), Bürgerheide bei Finsterwalde (Schultz). — Wald zwischen Triebel und Muskau an Erlen (Sydow). Wahrscheinlich ist die Art viel häufiger, aber verwechselt.

Von den folgenden Arten durch die stärkere striegelige Behaarung und die Zonung hauptsächlich zu unterscheiden. Auch die Faltung der Oberfläche ist viel weniger stark, als bei dem Judasohr.

2. A. auricula Judae (L.) Schroet. in Schles. Kryptogamenfl., Pilze I, 386 (1887). — Tremella auricula L. Sp. Pl. 1 ed. 1157 (1753). — Auricularia sambucina Mart. Flor. crypt. Erlang. S. 459 (1817); Bref., Unters. VII, 70, tab. IV, Fig. 3—9.

Exsicc.: Klotzsch, Herb. myc. 147; Sydow, Myc. march. 1308.

S. 907, Fig. 3. Fruchtkörper, Basidien mit Häkchenkonidien (nach Brefeld).

Fruchtkörper schüssel- oder ohrförmig, abstehend oder anliegend, 1—8 cm und mehr breit, oft dachziegelig übereinander

stehend, mit schmaler Basis ansitzend, gallertig-knorpelig, hautartig eintrocknend, angefeuchtet wieder aufquellend, beiderseitig vielfach gewunden und mit Falten oder Adern besetzt, bisweilen auch fast glatt, außen mit kurzen, bräunlichen Haaren, graubraun, ungezont. Hymenium die Oberseite überziehend mit netzadriger Faltung, frisch violettgrau, trocken dunkelgrau bis rötlichbraun werdend. Sporen zylindrisch, etwas gebogen, 11—15 μ lang, 5 bis 7 μ breit, hyalin, beidendig abgerundet, unten mit seitlichem Spitzchen.

Auf lebenden Stämmen und Ästen von Sambucus nigra. Sommer und Herbst.

Im Berliner Botan. Garten (Hennings), bei Kl. Machnow (Sydow), Sanssouci in Potsdam (Egeling), Bredower Forsthaus (Lindau). Wahrscheinlich viel häufiger und nur übersehen.

Die Art wird vom Volke vielfach Judasohr oder Hollunderschwamm genannt. Ob diese Namen auch in Brandenburg bekannt sind, kann ich nicht angeben.

2. Familie: Pilacraceae.

1. Gattung: **Pilacrella** Schroet. in Kryptogamenfl. von Schlesien, Pilze I, 384 (1887).

Fruchtkörper sehr klein, gestielt, oben flach oder gewölbt scheibig. Basidien im Köpfchen in einer Kugelzone gebildet, 4zellig, von lockeren Hüllfäden umgeben. Sporen eiförmig, hyalin, mit sehr kurzen Sterigmen, aus jeder Basidienzelle eine hervorgehend.

Die Gattung Pilacrella unterscheidet sich von Pilacre eigentlich nur durch die viel lockerere Hülle, welche die Basidien umgibt. Einen weiteren entwicklungsgeschichtlichen Unterschied zeigte die brasilianische Art von Pilacrella, die von A. Möller genauer untersucht worden ist. Neben den Konidienträgern, die ja auch Pilacre hat, besitzt die brasilianische P. delectans noch keimungsunfähige kleine Konidien. Da die deutsche Art noch nicht in der Kultur untersucht worden ist, so bleibt es zweifelhaft, ob sie dieselben Konidien bildet.

1. P. solani Cohn et Schroet. l. c.

Fruchtkörper gesellig stehend, weiß, Stiel bis 2 mm hoch, aus dicht verflochtenen Hyphen (koremienartig) bestehend, oben

plötzlich in eine flache oder schwach gewölbte, bis 1 mm breite Scheibe erweitert. Scheibe weiß, aus den keulenförmigen Basidien und den weit vorragenden, fadenförmigen Hüllfäden bestehend. Basidien 60—70 μ lang, 6—7 μ breit, quer 4zellig. Sporen länglich eiförmig, am Grunde spitz, hyalin, 15—17 μ lang, 7 bis 9 μ breit.

Auf faulenden Kartoffeln. Winter.

Bisher wurde der Pilz nur im pflanzenphysiologischen Institut von Breslau beobachtet, aber es ist wahrscheinlich, daß er weiter verbreitet ist und nur seiner Kleinheit wegen übersehen oder mit Hyphomyceten (Stilbeen) verwechselt wurde.

2. Gattung: **Pilacre** E. Fries, Syst. Orb. Veg. I, 364 (1825) emend. Brefeld, Untersuch. VII.

Fruchtkörper köpfchenförmig, gestielt. Basidien seitlich an den Fäden des Köpfchens entstehend, 4zellig, im ganzen eine Kugelzone im Köpfchen bildend. Die fertilen Fäden wachsen nach außen hin weiter, krümmen sich am Ende lockig und bilden eine fest gefügte Peridie, welche die Basidienzone umschließt. Sporen etwa kuglig, braun, an jeder Basidienzelle eine auf kurzem Sterigma gebildet, anfangs von der Peridie umschlossen, dann nach dem Verwittern frei werdend. Konidienträger in der Kultur vorhanden, terminal eine Konidie bildend und dann seitlich weiter wachsend; dadurch sitzen die Konidien in größerer Zahl seitlich am Träger an.

1. P. faginea (E. Fr.) Berk. et Br. in Ann. and Mag. Nat. Hist. 2. ser., V, 365 (1850), Tab. XI, Fig. 5. — Onygena faginea E. Fr., Syst. myc. III, 209 (1829). — P. Petersii Berk. et Curt. in Ann. and Mag. Nat. Hist. 3. ser., III, 362 (1859); Brefeld, Unters. VII, 27, Tab. I—III.

S. 918, Fig. 4. Fruchtkörper und Basidien (nach Brefeld).

Köpfchen verschieden groß, etwa 1—5 mm im Durchmesser, kuglig, aber von oben her etwas platt gedrückt, Stiel 1—3 mm lang, oft auch länger, Dicke verschieden. Der Habitus des Pilzes wechselt dadurch sehr. Köpfchen graubräunlich, Stiel heller. Peridie zuletzt aufreißend und die Sporen pulverig ausgestreut. Ältere Exemplare sehen deshalb wie verstäubte Myxomyceten aus. Sporen fast kuglig, 11 μ lang, 9 μ breit, braun. Konidien ähnlich

gestaltet, 9 μ lang, 7 μ breit, heller gefärbt und an der Basis mit Spitzchen.

Auf Holz und Rinde von Fagus und Carpinus, gern an Stümpfen und geschlagenem Holz. Herbst, Winter.

Im Tiergarten und zoologischen Garten (Hennings, Magnus), Schwärzetal bei Eberswalde (Lindau), Silberkehle bei Buckow (Mildbraed).

Der Pilz wurde im Norden des Gebietes noch nicht gefunden, kommt aber dort ganz gewiß vor.

III. Ordnung: Tremellineae.

Von **G. Lindau.**

Die äußere Gestalt des Fruchtkörpers entspricht der der Auriculariaceen. Ohne mikroskopische Untersuchung sind deshalb die beiden Familien nicht zu unterscheiden.

Der Hauptunterschied liegt in den Basidien. Sie sind kugelig bis länglich eiförmig und werden durch 2 senkrechte, kreuzweis stehende Scheidewände in 4 Teilzellen zerlegt. Jede Teilzelle treibt oben ein langes Sterigma, an dessen Spitze die meist nierenförmige oder längliche Spore sitzt.

Der phylogenetische Anschluß der kleinen Gruppe nach unten hin ist unsicher, durch die Teilung der Basidien gehören sie in die Nähe der Auriculariineen. Bei uns ist nur die Familie der Tremellaceae vorhanden, während die beiden anderen Familien den Tropen angehören.

Mannigfaltig und für die Unterscheidung der äußerlich sehr ähnlich aussehenden Gattungen wichtig ist die Konidienbildung. Häkchenkonidien, wie bei Auricularia, finden sich bei Exidia; gerade, köpfchenförmig stehende Konidien bei Ulocolla; Sproßkonidien bei Tremella. Sebacina hat Konidienträger, die oben mehrere, von einem Punkt abgehende Äste tragen, die an der Spitze ein oder mehrere Konidien erzeugen. Am weitesten geht die Differenzierung bei Craterocolla, wo die Konidienträger in pyknidenartigen Höhlungen stehen, welche auf besonderen Fruchtlagern gebildet werden.

Während das Hymenium bei den meisten Gattungen die ganze Oberseite des Fruchtkörpers bedeckt oder einen Teil davon scharf abgesetzt überzieht, steht es bei Tremellodon auf der

Außenseite von Zähnchen, die auf der Unterseite der Fruchtkörper gebildet werden. Es zeigt also diese Gattung Anklänge an die Hydnaceen.

Das Vorkommen der T. ist dasselbe wie bei den Auriculariaceen. Sie wachsen aus altem feuchten Holz hervor, trocknen bei Wassermangel papierartig ein und zeigen nur in feuchtem Zustande ihre normalen gallertigen Fruchtkörper. Sie sind im Gebiet bisher wenig beachtet worden.

Einzige Familie: Tremellaceae.

Merkmale die der Ordnung.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Fruchtkörper oberflächlich glatt, wachsähnlich, nicht gallertig aufquellend . . . . **Sebacina.**

B. Fruchtkörper oberflächlich mit Faltungen und Windungen, gallertig.

a) Fruchtkörper aufliegend, nicht hutförmig abstehend. Hymenium die ganze Oberfläche überziehend.

I. Konidien nicht in Lagern gebildet.

1. Konidien gebogen (Häkchenkonidien) . . . **Exidia.**

2. Konidien gerade.

α) Konidien in Köpfchen . . . . **Ulocolla.**

β) Sproßkonidien . . . . **Tremella.**

II. Konidien in pyknidenähnlichen Lagern stehend. **Craterocolla.**

b) Fruchtkörper hutartig abstehend, unterseits mit Stacheln, auf denen das Hymenium sitzt . . . . . **Tremellodon.**

1. Gattung: **Sebacina** Tul. in Ann. sci. nat. 5. sér., XV, 225 (1872). — Schroet. in Schles. Kryptogamenfl. Pilze I, 391 (1887).

Der Name ist abgeleitet von sebum, Talg.

Fruchtkörper anfangs filzig, namentlich am fortwachsenden Rande, später fest wachsartig bis fast fleischig werdend, im Alter hart und brüchig, formlos und unbegrenzt, krustig das Substrat überziehend und sich ihm anschmiegend. Hymenium die Oberfläche überziehend, glatt oder höchstens unregelmäßig verunebnet. Basidien typisch. Sporen zylindrisch, beidendig abgerundet, hyalin.

Als Nebenfruchtformen entstehen auf der Kruste vor den Basidien einfache Konidienträger, die am Scheitel sich doldig verzweigen und an jedem Strahl ein oder mehrere, lang eiförmige, hyaline Konidien tragen.

1. S. incrustans (Pers.) Tul. in Ann. sci. nat. l. c., Tab. X, Fig. 6—10; Bref., Unters. VII, 103, Tab. VI, Fig. 22—26. — Corticium incrustans Pers., Obs. myc. I, 39 (1796). — Thelephora sebacea et incrustans Pers., Syn. S. 577 (1801).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 4625.

S. 918, Fig. 5. Konidienträger (nach Brefeld).

Fruchtkörper flach ausgebreitet, zentrifugal weiterwachsend, bis über handgroß werdend, oft am Rande unregelmäßig, in der Jugend milchweiß, wachsartig und am Rande flockig, im Alter gelblich, hart und brüchig, die Unterlage (also auch Blätter, Halme) inkrustierend und dadurch verunebnet. Hymenium oberflächlich. Basidien kugelig bis eiförmig, hyalin, 10—13 μ breit. Sterigmen 25—35 μ lang. Sporen länglich ellipsoidisch, fast nierenförmig gekrümmt, 18—20 μ lang, 7—8 μ breit, hyalin. In der Jugend werden die Fruchtkörper von dem Konidienträger als feiner Filz überzogen. Konidienträger einfach, an der Spitze sich doldig verzweigend, Konidien am Ende der Doldenstrahlen zu mehreren sitzend, 10—12 μ lang, 5—6 μ dick, hyalin.

Auf dem Boden, zwischen Moos und Gräsern, sie inkrustierend; in Wäldern, an Wegrändern. Sommer bis Herbst.

An Pfählen und über Lohe im Farnhaus des Berliner Botanischen Gartens (Hennings, Magnus), Tempelhofer Park, Grunewald (Hennings), Bredower Forst, Birkenwerder, Hellmühle, Lanke (Hennings): Muskau (Sydow).

2. Gattung: **Exidia** E. Fries, Syst. myc. II, 220 (1823); Schroet. in Schles. Kryptogamenfl. I, 391 (1887).

Der Name kommt von exidiein, ausschwitzen.

Fruchtkörper gallertig, rundlich, knollig, kreiselförmig oder unregelmäßig, gewöhnlich an einem Punkt des Substrates befestigt, an der Oberfläche oft gehirnartig faltig. Hymenium die ganze Oberfläche oder nur einen begrenzten Teil davon überziehend. Basidien typisch. Sporen zylindrisch, etwas gebogen, fast nierenförmig, hyalin. Konidien bei der Keimung der Sporen und an jungen Myzelien auftretend, häkchenförmig, wie bei Auricularia.

Äußerlich von den folgenden Gattungen kaum unterschieden. Das sicherste Erkennungszeichen ist immer die Konidienbildung, die bei der Auskeimung der Sporen auftritt. Da die Keimung in Wasser leicht erfolgt, so läßt sich die Prüfung, von welcher Gestalt die Konidien sind, unschwer vornehmen.

Bestimmungstabelle der Arten.

A. Fruchtkörper frisch schwärzlich oder grau, höchstens bernsteinbraun, trocken stets glänzend schwarz.
  a) Fruchtkörper oben mit dem kreisrunden, meist scharf berandeten Hymenium besetzt, kreiselförmig.
    I. Fruchtkörper zuerst bernsteinbraun, dann dunkler. Hymenium glatt, erst später warzig . . **1. E. gelatinosa.**
    II. Fruchtkörper von Anfang an schwärzlich, unterseits mit Höckern oder Runzeln. Hymenium von Anfang an zerstreut drüsig-warzig . . . . **2. E. truncata.**
  b) Fruchtkörper oberseits von dem nicht berandeten Hymenium ganz überzogen, unten mehr weniger faltig.
    I. Falten unregelmäßig, groß. Hymenium zuletzt mit einzelnen kegelförmigen Warzen besetzt. **3. E. glandulosa.**
    II. Falten zahlreich, sehr klein. Hymenium glatt. **4. E. plicata.**

B. Fruchtkörper frisch und trocken nicht schwarz.
  a) Fruchtkörper frisch und trocken zimt- oder rotbraun, durchscheinend . . . . **5. E. repanda.**
  b) Fruchtkörper frisch und trocken weißlich . . **6. E. albida.**

1. E. gelatinosa (Bull.) Schroet. in Schles. Kryptogamenfl. Pilze I, 391 (1887). — Peziza gelatinosa Bull. Champ. Tab. 460, Fig. 2 (1789). — Tremella recisa Ditm. in Sturm, Deutsch. Fl. I, 27 (1813), Tab. 13. — Exidia recisa E. Fr., Syst. myc. II, 223 (1823); Bref., Unters. VII, 92, Tab. V, Fig. 19.

Exsicc.: Rabenhorst, Herb. myc. 2 ed. 416.

Fruchtkörper fast kreiselförmig, 0,5—2 cm breit, gestielt, zuerst gelbbraun, dann dunkler braun, eingetrocknet glänzend schwarz, außen körnig, oben scheibenförmig flach oder schüsselförmig vertieft, gewöhnlich mit deutlichem Rand. Hymenium die Scheibe überziehend, glatt, später warzig. Sporen zylindrisch,

beidendig abgerundet, gekrümmt, 20 μ lang, 7 μ breit, vor der Keimung 4zellig werdend. Konidien hakenförmig gekrümmt.

Auf abgefallenen Laubholzästen besonders von Salix, Populus. Herbst und Winter.

Auf Salix-Ästen bei Wilmersdorf (Hennings), Rathenow (Plöttner), Driesen (Lasch); an Betula im Grunewald (Hennings); an Eichen im Grunewald; an einem unbestimmbaren Ast im Berliner Botan. Garten (Hennings).

2. E. truncata E. Fries, Syst. myc. II, 224 (1823); Bref., Unters. VII, 92, Tab. V, Fig. 18.

S. 918, Fig. 7 (nach Brefeld).

Fruchtkörper kreiselförmig, gestielt, 1—2 cm breit, schwärzlich, trocken glänzend schwarz, unterseits mit schwarzen Runzeln und Höckern. Hymenium flach oder wenig konkav, rund, glänzend schwarz, scharf berandet, mit feinen drüsigen Warzen besetzt. Sporen wie bei E. gelatinosa.

Auf der Rinde von Laubholzästen hervorbrechend. Herbst und Winter.

Auf Eiche im Berliner Botan. Garten (Hennings) und bei Gr. Behnitz (Kirschstein).

3. E. glandulosa (Bull.) E. Fr., Syst. myc. II, 224 (1823); Bref., Unters. VII, 88, Tab. V, Fig. 2—4. — Tremella glandulosa Bull. Champ. Tab. 420, Fig. 1 (1788).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 410, 4013, 4014; Klotzsch, Herb. myc. 234.

S. 918, Fig. 6 (nach Brefeld).

Fruchtkörper geballt, mit schmalem Grund aufsitzend, zuerst grau, dann schwärzlich, einzeln oder gesellig, 3—6 cm breit, in trockenem Zustande eine purpurartige, glänzende, fast glatte Haut bildend. Hymenium die oberen Flächen überziehend, anfangs glatt, dann mit zerstreuten, kegelförmigen Warzen besetzt, undeutlich berandet, der untere Teil des Fruchtkörpers unregelmäßig faltig, steril. Sporen zylindrisch, beidendig gerundet, gekrümmt, 12—16 μ lang, 4—5 μ breit. Die Spore wird vor der Keimung zweizellig. Die Konidien sind sehr klein, stark gekrümmt und werden an kurzen Keimschläuchen oder an den Enden von jungen Myzelästen gebildet.

Auf abgefallenen Laubholzästen. Herbst und Winter.

Im Berliner Botan. Garten und in den Wäldern um Berlin häufig, besonders auf Quercus, Populus, Alnus, Prunus, Betula bei Finkenkrug (Hennings), Jungfernheide auf Sorbus aucuparia (Sydow), Lenzen (Jaap), Rathenow (Plöttner), Gr. Behnitz auf Aesculus (Kirschstein), Templin, Eberswalde,

Oderberg (Hennings), Dolzig bei Sommerfeld (Diedicke). Wahrscheinlich überall im Gebiet häufig, wo Laubholz sich befindet.

4. E. **plicata** Klotzsch in Dietrich, Flora regni boruss. VII (1839), Tab. 475; Bref., Unters. VII, 91, Tab. V, Fig. 5.

Fruchtkörper rundlich, am Grunde wurzelartig zusammengezogen, schwarz, unten heller und kahl, glänzend, kaum durchscheinend, mit zahlreichen, sehr kleinen, gewundenen Falten besetzt. Hymenium ohne Papillen. Sporen 20 μ lang, 5 μ breit, vor der Keimung in 3 oder 4 Zellen zerteilt. Konidien wie bei E. glandulosa.

An abgefallenen Laubholzästen. Herbst.

Im Berliner Botan. Garten an Erle (Hennings), im Bredower Forst und beim Wasserfall in Eberswalde (Hennings).

5. E. **repanda** E. Fries, Syst. myc. II, 225 (1823); Bref., Unters. VII, 91, Tab. V, Fig. 6—11.

Exsicc.: Klotzsch, Herb. myc. 245.

Fruchtkörper rundlich, abgeflacht, 3—5 cm breit, oft viele zusammenfließend und dann breite, sehr große Massen bildend, dunkel zimt- oder rotbraun, unten heller, durchscheinend, am Rande gekerbt und kraus, oberseits fast glatt, mit wenigen Papillen oder glatt. Sporen länglich zylindrisch, beidendig abgerundet, leicht gekrümmt, 14—18 μ lang, 4—5 μ breit. Konidien wie gewöhnlich.

An abgefallenen Laubholzästen. Herbst und Winter. Bisher nur bei Driesen (Lasch).

Äußerlich gleicht das Exemplar ganz denen von E. glandulosa, nur ist die Farbe heller und die Haut durchsichtiger, hellbraun.

6. E. **albida** (Hudson) Bref., Unters. VII, 94 (1888), Tab. V, Fig. 14. — Tremella albida Hudson, Flor. angl. II, 565 (1798); E. Fr., Syst. myc. II, 215.

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 718.

Fruchtkörper rundlich, nach unten verschmälert, meist 2 bis 3 cm breit, oben häufig zusammenfließend und dann weite Strecken einnehmend, feucht weißlich bis milchweiß, durchscheinend, innen glasartig durchsichtig, an der Oberfläche glatt, später mit seichten, gewundenen Furchen. Basidien 15—20 μ breit. Sporen zy-

lindrisch, etwas gebogen, 15—20 μ lang, 5—7 μ breit, bei der Keimung vierzellig. Konidien wie bei andern Arten.

Auf abgefallenen Laubholzästen, besonders Fagus. Herbst, Winter.
Bei Berlin auf Linde (Ehrenberg), Tegel auf Rotbuche (Sydow).

3. Gattung: **Ulocolla** Brefeld, Unters. VII, 95 (1888).
Name von oulos (kraus) und kolla (Leim).

Fruchtkörper wie die von Exidia. Hymenium meist deutlich abgegrenzt. Sporen nierenförmig. Konidien an den kurzen Keimschläuchen der Sporen oder an jungen Ästen des Myzels gebildet, stäbchenförmig, gerade, zu mehreren kopfig stehend. — Das einzige sichere Unterscheidungsmerkmal von Exidia und Tremella bilden die Konidien, die durch ihre Gestalt und ihr köpfchenförmiges Zusammentreten charakteristisch für Ulocolla sind.

1. U. foliacea (Pers.) Bref., Unters. VII, 98 (1888), Tab. VI, Fig. 2. — Tremella foliacea Pers., Obs. II, 98 (1799).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 719.

Fruchtkörper 2—5 cm breit, an der Oberfläche mit gekröseartig gewundenen, welligen, lappenartigen Windungen, am Grunde faltig, zimtbraun, durchscheinend. Sporen nierenförmig, 10—12 μ lang, 5—6 μ breit, vor der Keimung zweizellig. Konidien gerade, stäbchenförmig, 10—15 μ lang, 3—5 μ breit.

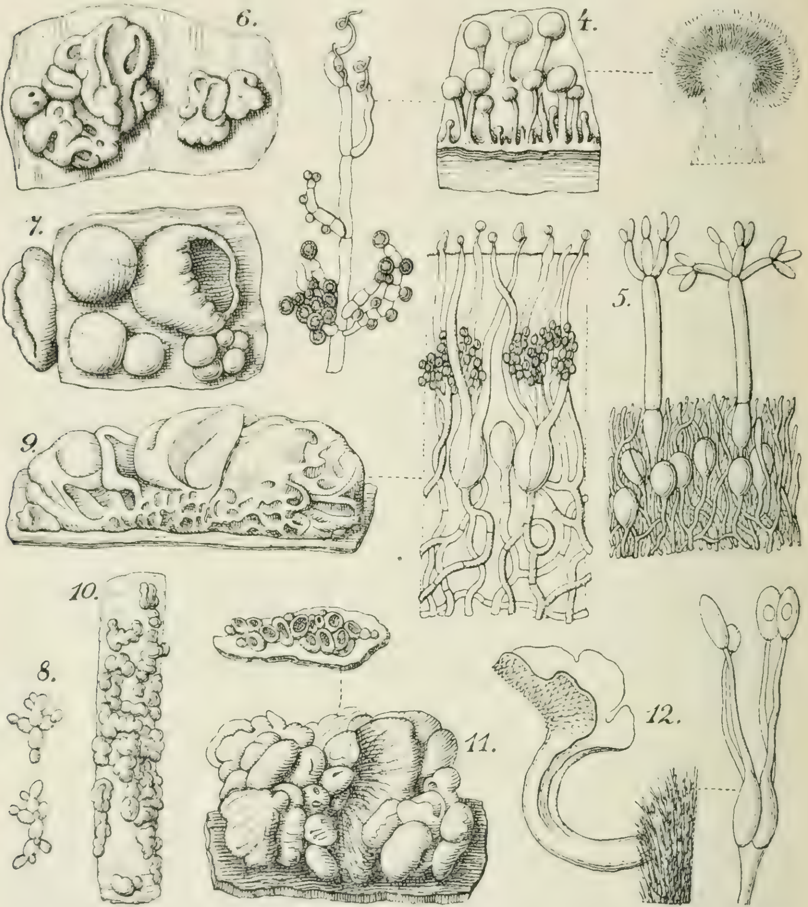
Auf hartem Holz, besonders Kiefernstümpfen. Herbst, Winter.
Berliner Botan. Garten, Tiergarten, Grunewald, Finkenkrug, Eberswalde, Oderberg (Hennings), Strausberg (Graebner), Tamsel (Vogel), Templin (Hennings). Wahrscheinlich viel häufiger, aber deutlich zu sehen nur bei nassem Wetter.

4. Gattung: **Tremella** Dill., Histor. muscor. S. 21 (1741); Sacc., Syll. VI, 780.

Name von tremulus (zitterig).

Fruchtkörper gallertig oder knorpelig, trocken hart, hornartig, mit schmalem Grunde aufsitzend, auf der Oberfläche mit gehirnartigen Windungen, bei wenigen Arten der Fruchtkörper in blattartige oder geweihartige, oft zerschlitzte Blättchen zerteilt, äußerlich meist von Exidia nicht zu unterscheiden. Hymenium die Oberfläche des Fruchtkörpers überziehend. Basidien typisch. Sporen kugelig bis etwas länglich. Die Konidien werden entweder auf den die Basidien bildenden Fruchtträgern erzeugt oder an der

keimenden Spore, sie bilden hefeartige Sprossungen und zeigen kugelige bis eiförmige Gestalt. Durch die Sproßkonidien unterscheidet sich Tremella sofort von den übrigen Gattungen der Familie.



4. Pilacre faginea. 5. Sebacina incrustans. 6. Exidia glandulosa. 7. E. truncata. 8. Tremella mesenterica. 9. T. lutescens. 10. T. genistae. 11. Craterocolla cerasi. 12. Tremellodon gelatinosum.

Bestimmungstabelle der Arten.

A. Fruchtkörper flach ausgebreitet, auf der Oberfläche mit nur schwach angedeuteten Furchen . . . . . . **I. T. viscosa.**

B. Fruchtkörper mehr rundlich, mit schmalem Grund aufsitzend, oberflächlich mit mehr weniger tiefen Windungen.
  a) Fruchtkörper in trockenem Zustand schwarz, schwarzbraun, grünbraun, rotbraun.
    I. Fruchtkörper auch im frischen Zustande grünschwärzlich, dunkel.
      1. Fruchtkörper an der Oberfläche schwach faltig, oft zu großen Krusten zusammenfließend . **2. T. genistae.**
      2. Fruchtkörper mit vielen tief gefalteten Windungen, nicht zusammenfließend . . . . . **3. T. virescens.**
    II. Fruchtkörper im frischen Zustande hell.
      1. Fruchtkörper klein, Windungen flacher. **4. T. indecorata.**
      2. Fruchtkörper viel größer, Windungen sehr tief. **5. T. undulata.**
  b) Fruchtkörper auch in trockenem Zustand hell.
    I. Fruchtkörper hell fleischrötlich, trocken schmutzig rötlich oder gelbbraun . . . . **6. T. encephaliformis.**
    II. Fruchtkörper lebhaft gelb oder orange, so bleibend.
      1. Fruchtkörper am Grunde heller, weißlich, Konidienträger zwischen den Basidien zerstreut. **7. T. mesenterica.**
      2. Fruchtkörper gleichmäßig gefärbt, Konidienträger vor den Basidien den jungen Fruchtkörper überziehend, später vereinzelt im Hymenium . . **8. T. lutescens.**
C. Fruchtkörper in flache Lappen zerteilt . . **9. T. fuciformis.**

1. T. viscosa (Schum.) Berk., Outl. S. 288 (1860). — Telephora viscosa Schum. Fl. Saell. II, 397 (1803).

Fruchtkörper flach ausgebreitet, schwach wellig gefurcht, durchscheinend, schmutzig weißlich, trocken eine dünne, weiße, glänzende Kruste bildend. Basidien 15—17 μ lang, 11—13 μ breit. Sporen kugelig oder kurz ellipsoidisch, 7—9 μ lang, 6 bis 7 μ breit, mit dünnem Keimschlauch keimend.

An abgefallenen Ästen und Stümpfen von Laubhölzern. Herbst. Im Gebiet bisher nicht nachgewiesen, in Schlesien vorkommend.

2. T. genistae Libert in Rev. myc. II, 15 (1880). — Bref., Unters. VII, 123, Tab. VIII, Fig. 7—13. — T. atrovirens Fries, Syst. II, 232 (1823).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 3220.

S. 918, Fig. 10 (nach Brefeld).

Fruchtkörper rundlich, meist 3—4 mm breit, gesellig und zu flachen, verbreiteten Krusten zusammenfließend, zäh gallertig, olivengrün, trocken schwärzlich, an der Oberfläche schwach faltig gewunden. Basidien olivenbraun. Sporen kurz eiförmig, 12 bis 15 μ lang, 10—13 μ breit. Konidien und Sproßkonidien wie gewöhnlich.

An der Rinde von Sarothamnus scoparius. Herbst bis Frühjahr.

Im Gebiet noch nicht gefunden, aber im nördlichen Schlesien bei Muskau (Sydow).

3. T. **virescens** (E. Fr.) Bref., Unters. VII, 128 (1888), Tab. VIII, Fig. 25—28. — Dacryomyces virescens E. Fr. Epicr. S. 592 (1838).

Fruchtkörper fast kugelig, 3—5 mm breit, knorpelig, schwärzlich-olivengrün, trocken schwarz, an der Oberfläche mit vielen tief gefalteten Windungen. Basidien olivengrün, 15—20 μ breit. Sporen eiförmig, 12—15 μ lang. Konidien und Sproßkonidien wie gewöhnlich.

Auf Ästen von Prunus spinosa. Herbst.

4. T. **indecorata** Somf., Suppl. Flor. Lapp. S. 306 (1826); Fries, Elench. II, 33.

Fruchtkörper gallertig, frisch etwas kugelig, bis 1,5 cm breit, mit faltigen Windungen, zuerst schmutzig weißlich, dann gelblichbraun, in trocknem Zustande schwarzbraun. Basidien ellipsoidisch bis eiförmig, 15—17 μ breit. Sporen kugelig bis kugelig-ellipsoidisch, auf einer Seite flacher, hyalin, 7—9 μ im Durchmesser. Die Auskeimung erfolgt unter Bildung von Sekundärsporen an kurzen pfriemlichen Sterigmen.

Auf abgefallenen Laubholzzweigen. Sommer, Herbst.

Auf Betula im Bredower Forst (Lindau), auf einem Brückengeländer am Wasserfall bei Eberswalde (Hennings).

5. T. **undulata** Hoffm., Veget. crypt. I (1787), Tab. VII, Fig. 1. — T. fimbriata Pers., Obs. I, 97 (1796).

Fruchtkörper 4—8 cm breit und größer, gelb-, rot-, bis dunkel olivbraun, dunkel rotbräunlich, am Rande durchscheinend, aus wellig gebogenen, flachen, gallertig-knorpeligen, gekröseartigen

Falten und Blättern zusammengesetzt. Basidien ca. 15 μ breit, bräunlich. Sporen kugelig, 10—12 μ breit. Konidien und Sproßkonidien wie immer.

An Laubholzstümpfen. Herbst, Winter.

Berlin, Tiergarten (Hennings), Tamsel auf Betulastümpfen (Vogel).

6. T. encephaliformis Willd. in Bot. Magaz. II, St. IV, 17 (1788), Tab. IV, Fig. 14; Bref., Unters. VII, 127, Tab. VIII, Fig. 20—24. — T. encephala Pers., Syn. S. 623 (1801).

Fruchtkörper rundlich oder länglich-rundlich, 6—12 mm breit, einzeln oder rasenförmig wachsend, hell fleischfarben, trocken schmutzig rötlich oder gelbbraun werdend, gallertig, an der Oberfläche gefaltet oder runzelig, im Innern einen harten, trockenen, weißen Kern einschließend. Basidien wie bei T. mesenterica. Sporen eiförmig, 15—18 μ lang. Konidien und Sproßkonidien ellipsoidisch, 2—5 μ lang.

An Kiefernästen. Herbst bis Frühling.

Bei Berlin (Ehrenberg), Grunewald (Hennings), Birkenwerder (Hennings), Rathenow (Plöttner).

7. T. mesenterica (Schaeff.) Retz. in Vet. Ak. Handl. Stockh. S. 249 (1769); Bref., Unters. VII, 118, Tab. VII, Fig. 13—18. — Elvella mesenterica Schaeff., Tab. 168 (1763).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 2812.

S. 918, Fig. 8. Sproßkonidien (nach Brefeld).

Fruchtkörper rundlich, schmal aufsitzend, 2—4 cm breit, lebhaft gold- oder orangegelb, gallertig, ziemlich weich, an der Oberfläche mit gehirnartigen Falten und Windungen, am Grunde heller, weißlich. Hymenium glatt, zuletzt von den Sporen weiß bestäubt. Basidien ellipsoidisch bis eiförmig, 20—24 μ lang, 15 bis 20 μ breit. Sporen ± eiförmig, auf der inneren Seite etwas flacher, 12—15 μ lang, 8—12 μ breit. Konidienträger zwischen den Basidien im Hymenium gebildet, an den Enden verzweigt. Konidien kugelig bis kurz eiförmig, 2—2,5 μ breit, gelb. Die Sporen und Konidien sprossen in Hefekonidien aus, diese sprossen abermals usw.

An abgefallenen Laubholzzweigen. Herbst bis Frühjahr.

Auf Salix, Quercus, Fagus im Berliner Botan. Garten (Hennings), Jungfernheide (Sydow), Grunewald, Bredower Forst, Lanke (Hennings).

8. T. lutescens Pers., Syn. S. 622 (1801); Bref., Unters. VII, 109, Tab. VII, Fig. 1—12.

S. 918, Fig. 9 (nach Brefeld).

Fruchtkörper rundlich, 1—4 cm breit, hellgelb, gallertig, weich, auf der Oberfläche wellig-faltig gewunden. Sporen fast kugelig bis eiförmig, 12—15 μ breit. Konidienträger zuerst allein in orangeroten Lagern gebildet, welche später zu den großen Fruchtkörpern anschwellen und anfangs Konidien und Basidien gemischt tragen. Konidien an den Zweigen der Träger sitzend, kugelig, 1,5—2 μ breit, gelb. Sporen und Konidien sprossend.

Auf abgefallenen Laubholzästen. Herbst, Winter.

An Eichenzweigen im Tiergarten zu Berlin (Hennings).

9. T. fuciformis Berk. in Hook., Journ. of Bot. VIII, 277 (1856); Henn. in Verh. Bot. Ver. XXXVI, XXVI und XL, 117 (cfr. Möller, Protobasidiomyceten 115).

Exsicc.: Sydow, Myc. march. 4012.

Fruchtkörper aus zerteilten, breiten Lappen bestehend, rein weiß, am Grunde zu einem chromgelben Strunk zusammengezogen und mit diesem aufsitzend, bis 7 cm hoch, meist kleiner. Hymenium die Lappen allseitig überkleidend. Basidien etwa kugelig, 9—12 μ im Durchmesser, Sporen eiförmig-kugelig, 5—7 μ im Durchmesser. Sporen unmittelbar aussprossend.

An Pfählen und Holzwerk im Palmen- und Farnhaus des Berliner Botan. Gartens (Hennings), aus Kamerun eingeschleppt und seit 1897 wieder verschwunden.

Die Art ähnelt in ihrer Gestalt außerordentlich der Alge Chondrus crispus.

5. Gattung: **Craterocolla** Bref., Unters. VII, 98 (1888).

Name von crater (Krug) und kolla (Leim).

Fruchtkörper gallertig, von zweierlei Gestalt. Basidienfruchtkörper tremellaartig, oben gewunden-faltig, Konidienfruchtkörper viel kleiner, in der Nähe der Basidienfruchtkörper entstehend, oft zeitlich vor ihnen. Basidien typisch. Sporen zylindrisch, gebogen, vor der Keimung zweizellig. Konidienträger die Höhlung des Fruchtträgers auskleidend, einfach, an der Spitze mit 4—6-doldig gestellten Ästen, an deren Spitze die Konidien in Köpfchen gebildet werden. Konidien wie die Basidienform, aber kleiner, hyalin.

Dadurch, daß die Konidienfrüchte in besonderen Fruchtkörpern entstehen, unterscheidet sich Craterocolla scharf von allen übrigen Gattungen der Familie.

1. C. cerasi (Schum.) Bref., Unters. VII, 99 (1888), Tab. VI, Fig. 9—21. — Tremella cerasi Schum., Fl. Saell. II, 438 (1803).

S. 918, Fig. 11. Konidien- und Basidienfruchtkörper (nach Brefeld).

Basidienfruchtkörper schmal aufsitzend, zuerst fast farblos, dann blaß rötlich, etwas kugelig, 1—4 cm breit, oberseits faltig gewunden. Basidien kugelig bis eiförmig, 10—15 μ breit. Sporen zylindrisch, beidendig abgerundet, schwach gebogen, 12—15 μ lang, 5—7 μ breit, vor der Keimung zweizellig. Konidienfruchtkörper klein, gesellig, entweder am Grunde der Basidienfruchtkörper oder vor ihnen auftretend, rot, zuerst geschlossen, dann von der Mitte aus sich öffnend, krugförmig. Konidienträger am Ende mit 4—6-doldig stehenden Ästen, an deren Enden die Konidienköpfchen gebildet werden. Konidien zylindrisch, gebogen, 6—10 μ lang, 2 μ breit.

An Stämmen und Zweigen von Prunus cerasus. Herbst. Mir ist aus dem Gebiet kein sicherer Standort bekannt geworden, aber die Art dürfte schwerlich fehlen, da sie in den Nachbarprovinzen vorkommt.

6. Gattung: **Tremellodon** Pers., Myc. eur. II, 172 (1825).

Name von Tremella und odous (Zahn).

Fruchtkörper halbkreisförmig oder muschlig, abstehend, gestielt oder fast sitzend, gallertig, trocken knorpelig werdend, oberseits glatt, unterseits mit Stachelzähnen (wie Hydnum) versehen. Hymenium die Oberfläche der Stacheln überziehend. Basidien typisch. Sporen fast kugelig. Nebenfruchtformen unbekannt.

1. T. gelatinosus (Scop.) Schroet. in Schles. Krypt. Fl., Pilze I, 397 (1887). — Hydnum gelatinosum Scop. Fl. carn. II, 472 (1760).

S. 918, Fig. 12 (nach Brefeld).

Fruchtkörper halbkreisförmig, mit breiter Fläche ungestielt ansitzend oder häufiger hinten stielartig zusammengezogen, oft mehrere dachziegelförmig übereinander stehend, nach dem Rand etwas verschmälert, stumpf, 2—6 cm breit, gallertig, im ganzen farblos bis weiß, oben meist grau und später bräunlich, körnig, unterseits mit 2—5 mm langen, dichtstehenden, weißlichen, spitzen

Stacheln besetzt, Stiel 1 cm und dicker. Basidien fast kugelig, ca. 11 μ im Durchmesser. Sporen kugelig bis kurz ellipsoidisch, 6 bis 8 μ lang, 5—6,5 μ breit.

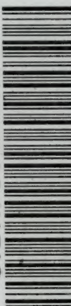
An alten Stümpfen und Holz von Kiefern. Sommer, Herbst.

Tiergarten (Hennings), Grunewald, Potsdam, Birkenwerder (Hennings), Spandauer Forst (Lindau), Eberswalde am Wasserfall (Brefeld, Möller), Finsterwalde (A. Schultz).

Verzeichnis der Pilznamen.

Verzeichnis der im systematischen Teil vorkommenden Gattungs- und Artennamen.
(Die angenommenen Namen sind gesperrt gedruckt.)
Zusammengestellt von **C. Schuster.**

Inhalt.


UTL AT DOWNSVIEW
D RANGE BAY SHLF POS ITEM C
39 10 15 15 02 016 3